COSMOS

SAGGIO

DI UNA

DESCRIZIONE FISICA DEL MONDO

DI

ALESSANDRO HUMBOLDT

Prima Versione Italiana

DI

VINCENZO LAZARI

VOLUME II

Seconda edizione

VENEZIA

GIUSEPPE GRIMALDO TIP. CALC. LIT. ED.

1864.

PREFAZIONE

DEL TRADUTTORE.

Volgono ormai sessant'anni daechè Alessandro Humboldt giovinetto inaugurava la sua carriera scientifica pubblicando le *Osservazioni sui basalti del Reno,* alle quali in breve tenne dietro il *Saggio sulla Flora sotterranea di Freyberg.* La vita di quest'uomo insigne fu tutta devota alla scienza; e giunto ad un limite d'età che a pochi è concesso valicare, sembra che un destino provvidenziale conservi al venerabile vecchio quella vigoria di corpo e di mente che disfida l'insulto degli anni, e che forse gli antichi simboleggiarono nell'eterna gioventù degli Dei dell'Olimpo. In questa lunga e fortunata carriera tentava il sommo ingegno dell'Humboldt i penetrali di tutte le fisice discipline; e corsa un'ampia parte del globo, e spiati i campi del cielo, intendeva a stringere quelle scienze in un nodo comune; nel concetto di quella grande unità che si appalesa negli svariati effetti di una causa prima.

Se questo concetto aliava costante dinanzi alla sua mente in tutto il corso di questa esistenza infaticabilmente operosa, se risultava di necessità dalle molte sue o-

pere alla cui mole non sembrerebbe bastare una vita, egli peraltro si riserbava a darne un articolato svolgimento solo dopo averne maturati gli elementi per mezzo secolo e più.

Ragguardata nel primo volume del *Cosmos* la natura in sè stessa, cioè ne' suoi fenomeni e nelle leggi che li governano, passa l'autore nel presente ad esaminarla quasi riflessa nella mente dell'uomo. E daddovero, questo essere prediletto, tocco allo spettacolo del gran quadro che si svolge dinanzi a' suoi occhi, dà, per così dire, al bello della natura una seconda esistenza, sia che lo traduca nell'ispirata parola, sia che adoperi il magico prestigio delle arti del disegno per suscitare negli altri quelle impressioni ch' egli ha provate. Sennonchè il sentimento della natura varia a seconda delle schiatte e de' tempi; ma eziandio allora che la nuda povertà del suolo e il debole sviluppo della civiltà parrebbero soffocarlo, sgorga non pertanto dal cuore commosso e così avviva le creazioni della mente di chi contempla il beato cielo dei tropici, come di chi vive fra i ghiacci e le brume delle inclementi terre settentrionali.

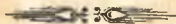
Ma nell'infanzia della umanità non poteva chiaro apparire il concetto dell'universo. Come la grande idea andasse di mano in mano svolgendosi, e si facendo strada per attraverso la caligine degli errori e dei pregiudizii, è soggetto a profonde investigazioni dell'Humboldt. Dalla lettura di questo volume raccogliesi come sforzi costanti si dirigessero dalla mente umana ad afferrare l'astruso concetto, anche allorquando pareva ripugnasse ai delirii religiosi del panteismo, alle superstizioni del Medio Evo, alle pertinaci dottrine che in tempi da noi non remoti

dannavano in Galileo il sistema copernicano. Nè qui, a vero dire, era lotta fra la scienza e la fede, ma lotta fra la scienza ed il pregiudizio; lotta che finì col trionfo completo di quella, colla distruzione di questo; onde la fede ebbe nuovi puntelli là dove le menti, abituate al torto pensare de' secoli barbari, non ne vedevano che l'imminente tracollo. E, come la fede, anche la scienza ebbe i suoi martiri.

Nell'imprendere il volgarizzamento del secondo volume di quest'opera insigne, sorse in me il dubbio se, come fece anche il traduttore francese, tornasse opportuno il darvi luogo a qualche aggiunta nelle annotazioni, specialmente in una versione italiana i cui lettori avrebbero forse amato più particolareggiata la sposizione dei tentativi diretti dai loro connazionali alla ricerca del vero. Esitai in sulle prime; ma poi convenni meglio fosse il serbare inalterato il libro, trasportandolo con religiosa esattezza nel nostro idioma; e soltanto ho limitate le modificazioni lievissime che vi apportai al rettificare alcuni pochi errori di cifre numeriche che mi parvero sfuggiti nell'edizione tedesca. Chi ha fornito la prima parte della fatica, di cui io m'assunsi la seconda, stimò attenersi d'ordinario alla versione del Faye perchè riveduta dall'Humboldt e coadjuvata dall'assistenza dell'Arago e in parte eziandio del Guigniaut. Io ho preferito invece attenermi al testo alemanno, nell'intendimento di meglio comprendere i concetti dell'autore, più puri sempre nell'originario dettato che non se faticosamente voltati in una lingua d'indole tanto diversa dalla tedesca qual'è la francese. Non posso pertanto negare un cenno di lode al lavoro del Galusky a cui il Faye, assenziente l'Humboldt,

affidava la versione del secondo volume del *Cosmos*. Sennonchè l'elegante stile del traduttore francese non parmi costantemente rispondere alla severità dei concetti, nè puossi dire che scrupolosamente si sia attenuto al suo originale. Io spero che i lettori del volgarizzamento italiano vorranno mostrarsi meco indulgenti; pensando quali difficoltà io abbia dovuto incontrare per rendere intelligibili a' miei connazionali non pratici della lingua alemanna molti concetti che l'indole di quest'idioma non permetteva d'esporre in più scorrevoli frasi. S'io abbia superate queste gravi difficoltà non tocca a me giudicarlo.

V. L.

MEZZI D'INCITAMENTO
ALLO STUDIO DELLA NATURA.

Dalla cerchia degli oggetti passiamo alla cerchia dei sentimenti. I risultati della osservazione, scevri da false apparenze fantastiche e chiamati a formare una descrizione scientifica dell' universo, l' uno all' altro strettamente connessi esponemmo già nel primo volume, sotto l' aspetto di un ampio quadro della natura. Ora consideriamo invece come la imagine, che ci viene dai sensi si riverberi sull' animo e sulla fantasia disposta ad impressioni poetiche. Un mondo interno si schiude dinnanzi a noi. Noi lo investigheremo, non come il filosofo dell' arte, che indaga qual parte abbiano nei nostri affetti le facoltà dell' anima e quali le svariate tendenze dello spirito; lo investigheremo bensì per risalire alla fonte di quella viva contemplazione, che ci solleva al puro sentimento della natura, per rintracciare le cause, che specialmente ne'tempi a noi più vicini, hanno, col ravvivare l' imaginativa, così potentemente contribuito allo studio delle scienze fisiche e stimolato a lontane peregrinazioni.

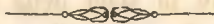
I mezzi d' incitamento allo studio della natura, sono come già si è veduto (1), di tre specie: 1.° la trattazione estetica delle scene ch' essa ci offre nel modo zoologico e nel botanico, trattazione che da pochi anni forma un ramo della letteratura; 2.° la pittura de' paesaggi, da quando principiò a

ritrarre la fisionomia dei vegetabili; 3.° la coltivazione più estesa delle piante dei tropici, e le raffrontate collezioni esotiche delle serre e dei giardini. Ognuno di questi mezzi potrebbe formar soggetto a più circostanziato esame, qualora si volesse tesserne la storia; ma stando al mio intendimento e allo scopo di questo libro, parmi più conveniente lo svolgerne poche idee essenziali, e riandar quindi in quali modi svariati la natura operasse sul pensiero e sulla imaginazione dell' uomo in epoche differenti e fra differenti schiatte, e come in uno stato di universale civiltà la severa scienza e i vaghi stimoli della fantasia tendessero più e più a collegarsi, ad unificarsi. Per abbracciar la natura in tutta la sua sublime maestà, non basta attenersi ai fenomeni esterni; gli è d'uopo mostrare com'essa si riverberi nell' interno dell' uomo, e come in virtù di questo riflesso talora popoli di leggiadre imagini i campi caliginosi de' miti fisici, tal altra sviluppi il nobile germe delle arti.

A questo punto ricorderemo un vero, a cui non manca continuo suffragio di ripetuti esperimenti, determinarsi spesso dalle impressioni de' sensi, comechè talora apparentemente passaggiere, concepite nell' età giovanile, la intera vita di un uomo. Quella gioia innocente con cui riguarda il fanciullo alla configurazione de'continenti e de'mari mediterranei sulle carte geografiche (2), quella speranza di contemplare le belle costellazioni australi di cui è vedova la vôlta del nostro cielo (3), quelle imagini di palme e di cedri del Libano delineate sur una Bibbia, potrebbero radicare l' istinto di viaggi lontani nell' anima giovanetta. Se mi fosse concesso di richiamare alcune reminiscenze, d' interrogare me stesso, qual primo impulso destasse in me l' inestinguibile cupidità di visitare le regioni dei tropici, dovrei ricordare: le descrizioni delle isole del Mar Pacifico di Giorgio Forster, i quadri di Hodges, che rappresentano le rive del Gange, nella casa di Warren Hastings a Londra, una gigantesca dracéna in un' antica torre dell'Orto botanico di Berlino. Gli oggetti, che qui si allegarono

a mo' d'esempio, appartengono alle tre categorie di mezzi più sopra esposte; al genere descrittivo ispirato dalla contemplazione di quanto vive sulla terra, alla pittura de' paesaggi, e alla diretta intuizione delle forme caratteristiche del regno vegetale. Questi mezzi esercitano tuttavolta il loro potere ivi soltanto, dove lo stato della moderna civiltà e un progresso di già segnato nello sviluppo dello spirito, avvalorato da innate attitudini, rendono l' anima capace di ricevere le impressioni della natura.

I.

DESCRIZIONI DELLA NATURA

COME NE MUTI IL SENTIMENTO A SECONDA DELLE SCHIATTE E DE' TEMPI.

Fu detto sovente, che l'affetto per la natura, benchè non fosse straniero agli antichi, pure ricevette da loro più rara e men vivace espressione, che non presso i moderni. « Qualora si richiami alla memoria », scriveva Schiller nelle sue *Dissertazioni sulla poesia originaria e sentimentale* (4), « la bella natura, che circondava gli antichi Greci, qualora si pensi alla libera intimità in cui vivevano con essa sotto il felice lor cielo, e come il loro modo di rappresentarla e di sentirla e i loro costumi la ritraessero nella sua semplicità, e una espressione fedele ne fosse la loro poesia; ci sorprenderà ritrovare in loro sì parcamente quell' interesse del cuore, che noi uomini del tempo moderno arresta alle scene ch' essa ci presenta. Certo è bensì che la fedeltà, la esattezza e la minuziosità dei Greci nel descriverla le troviamo portate alla perfezione; ma il cuore non vi ha più parte, che se si trattasse di dipingerci una veste, un' armatura, uno scudo. Sembra ch'essa meglio movesse loro l' intelletto, che non il cuore : nè mai vi riposero la simpatia e il dolce malinconico de' moderni ».

Per quanto di vero e in parte anche di convincente sia in queste parole, non le potremo per certo applicare genericamente a tutta l' antichità. Noi crediamo restringer soverchio le nostre vedute, abbracciando sotto il nome di *antichità*, per

contrapposizione ai tempi moderni, il mondo greco e il mondo romano esclusivamente. Gli è un profondo sentimento della natura, che traspare dalle più antiche poesie degli Ebrei e degl' Indiani, schiatte molto diverse, semitiche cioè ed indo-germaniche.

Giudicare la sensibilità degli antichi popoli per la natura, ben lo possiamo dalle espressioni di questo affetto quali ricorrono negli avanzi delle loro letterature; e con tanto maggior amore dobbiamo raccoglierle e più accuratamente esaminarle, quanto più rare ci si offrono sotto le forme grandiose della poesia epica e lirica. Nell' antica Grecia, nella primavera del genere umano, ritroviamo infatti l' espressioni più tenere di quel sentimento commiste alla pittura poetica delle passioni e alle favole tradizionali; ma il genere propriamente descrittivo si mostra soltanto come accessorio, perchè nell'arte greca tutto si muove quasi nella cerchia dell' umanità.

Descrivere e cantar la natura nella ricchezza delle svariate sue forme, non fu mai un ramo speciale delle lettere greche. Anche il paesaggio ci si presenta appo i Greci come il fondo di un quadro, davanti al quale si muovono figure umane. Le passioni nel loro prorompere in atti, occupavano quasi sole la mente. Le agitazioni della vita pubblica toglievano presto a' suoi incanti il pacifico contemplator del creato. Negli stessi fenomeni fisici si voleva trovare qualche rapporto coll'uomo (5), lo si cercasse nelle sue forme esterne, o nella sua attività morale. E quasi dobbiamo solo a questi rapporti se la descrizione della natura, sotto forma di comparazioni, fu creduta degna d' entrare nel dominio della poesia, a cui aggiunse de' quadri vivaci comechè ritratti.

A Delfi cantavano *peani* alla primavera (6), ne' quali è facile ravvisare lo sfogo della gioia dell'uomo, che vede passati i rigori della stagione invernale. Una descrizione dell' inverno è nelle *Opere* e *Giorni* di Esiodo (7), forse addizione più tarda di qualche rapsòdo ionio. Istruzioni di agricoltura, ammonimenti sul lavoro e sul profitto, che n' è a ritrarsi, pre-

cetti per condurre onestamente la vita, ricorrono in questo poema nobilmente semplice, ma seccamente didattico. Sennonchè il poeta si solleva su più ardite penne quando ravvolge nel velo dell' antropomorfismo le miserie dell' umanità o il leggiadro mito allegorico di Epimeteo e di Pandora. Del pari nella sua *Teogonia*, poema raccozzato di elementi disparatissimi benchè tutti dell'antichità più remota, Esiodo personifica i fenomeni del mare sotto caratteristici nomi di miti, come per es. nella enumerazione delle Nereidi (8). Siffatta smania di rivestire di forme umane i fenomeni fisici predominò nella scuola dei cantori beozii e in tutta la poesia degli antichi.

È quasi peculiare a' tempi moderni, i quali ne costituirono uno speciale ramo della letteratura, questo genere descrittivo, sia che lo s' impieghi a dipingerci la ricca e lussureggiante vegetazione dei tropici, sia a darci un quadro vivace dei costumi degli animali. Non è però a dire che, dove spira tanta sensualità, mancasse il sentimento per le bellezze della natura (9); non è dire che da tanti capolavori di poesia e d' arti belle creati dalla imaginazione dei Greci, siano rimote le tracce della poesia contemplativa. Che se queste tracce, secondo al nostro modo di vedere, ci appariscono troppo rare, ciò non prova, che ivi allora il bello fisico non fosse sentito, prova piuttosto, che non si trovava il bisogno di manifestarne il sentimento. Meno proclivi a contemplare i fenomeni del mondo inanimato, che le interne operazioni dell' anima e l' attività della vita, i primi e più nobili voli della loro mente furono l'epopea e la lirica. Adottate una volta queste forme dell' arte, le descrizioni della natura non potevano entrarvi, che per incidenza, nè appare che mai vi sospingessero la fantasia come ad oggetto speciale. E quando la tradizione antica illanguidì e i suoi fiori appassirono, la rettorica inondò tutt' i campi della poesia didascalica. Era questa poesia severa, grandiosa e senza ornamenti nella sua vecchia forma filosofica e mezzo sacerdotale, era lo stile di Empedocle nel suo libro della

Natura; invasa dalla rettorica, perdette la semplicità primitiva e la primitiva dignità.

Mi si conceda allegare alcuni esempi ad illustrazione del fin qui esposto. Come richiede il carattere della epopea, troviamo ne' poemi omerici sempre come accessorio le più belle scene della natura. « Il pastore gode la calma delle notti, la purezza dell' aria, il brillar delle stelle sotto la vôlta del cielo; egli intende da lungi il rumoreggiar del torrente, che gonfio travolge nel suo torbido limo le quercie sradicate (10) ». Le romite foreste del monte Pernaso e le sue ombrose valli dense di fronde contrastano coll' ameno boschetto di pioppi che sorge in riva alle fonti di Scheria isola de' Feaci, e più contrastano colla terra de' Ciclopi » dove i prati fecondi di rigogliosa erba cingono i colli su cui maturano non coltivate le viti » (11). Pindaro, nel ditirambo alla Primavera composto per le grandi Dionisiache, canta « la terra coperta di nuovi fiori, quando nell' argiva Nemea il primo sbocciar della palma annunzia al vate la cara primavera che riede », e canta altrove l' Etna « colonna del cielo, che nutrica eterne nevi ». Ma ritorna presto dal tetro aspetto della inanimata natura alle glorie di Jerone di Siracusa e alle vittorie de' Greci contro i potenti Persiani.

Non dimentichiamo che il paesaggio greco offre l' incanto particolare di un' intima armonia fra la terraferma e l' elemento liquido, fra le spiaggie variamente colorate dalle, so ora superbe di ricca vegetazione, ora pittorescamente dirupate, e il mare col suono delle sue onde, che producono i più vaghi sbattimenti di luce. Se altri popoli riguardano alla terra e al mare, alla vita del mare e alla terrestre, come a due mondi diversi, i Greci (nè dico i soli abitatori delle isole, ma e le tribù del continente meridionale) abbracciavano in quella vece quasi da ogni punto di vista i fenomeni, che produce il contatto o l' azione reciproca degli elementi, e che danno tanta ricchezza e così sublime maestà alle scene della natura. Come può darsi che popoli che sortirono tanta sensibilità e

tante felici doti, mirassero indifferenti quelle alture coperte di boschi, che coronano i tortuosi seni del Mediterraneo, quel regolare avvicendarsi di fenomeni nelle stagioni e nelle ore del giorno fra la superficie del suolo e gli strati inferiori dell'atmosfera, quella distribuzione delle forme vegetali? Poteva egli, in un tempo in cui la più sublime vocazione era la poesia, quel commovimento dell'anima venuto dai sensi non tradursi in contemplazione ideale? Credevano i Greci a svariati rapporti mitici fra il mondo delle piante e gli dei e gli eroi. Gli dei vendicavano gli oltraggi fatti agli alberi e all'erbe sacre. La fantasia pareva animasse i vegetabili; ma le forme poetiche, a cui l'indole stessa del loro genio limitava gli antichi Greci, non accordavano alla descrizione della natura, che uno sviluppo incompleto.

Talora però, anche presso i tragici, lo sfogo delle passioni o la espressione del dolore s'arresta ad un profondo sentimento della natura il quale per descrizioni ispirate si manifesta. Mentre Edipo si avvicina al bosco delle Eumenidi, il coro canta « il pacifico soggiorno della maestosa Colono, che l'uscignuolo rallegra delle soavi sue melodie », canta « le verdi ombre dei boschetti a cui s'avviticchia l'edera, i narcisi bagnati dalla rugiada del cielo, il croco dorato, l'ulivo cui uom non isvelle, che non tosto ripulluli » (12). In questo modo Sofocle celebrando il nativo piano di Colono, colloca la grandiosa figura dell'errante re fatale presso alle rapide onde del Cefiso, e d'imagini serene dolcemente lo attornia. La calma della natura accresce il dolore, che desta l'aspetto augusto di quel cieco vegliardo, di quella vittima di passioni tremende. Euripide (13), ama descriverci pittorescamente « i pascoli della Messenia e della Laconia, che, sotto un cielo eternamente puro, sono fecondati dalle acque di mille sorgenti, e in mezzo ai quali discorre il bel fiume Pamiso. »

Nata nei campi della Sicilia e adatta a servire di drama popolare, la poesia bucolica fu giudicata a buon diritto forma transizionale. Questa piccola epopea pastoreccia rappresenta

più presto l'uomo della natura, che non il paesaggio: e tale si appalesa nel poeta ond'ebbe la forma più finita, in Teocrito. Del resto, non lieve elemento elegiaco è nell'idillio, quasi com'esso riconosca la sua origine « nel desiderio di un ideale perduto », e come nel seno dell'uomo un fondo di mestizia vada sempre congiunto al sentimento della natura.

Spenta in un colla libera vita la vera poesia nella Grecia, la poesia didascalica e la descrittiva si fecero veicolo della scienza. L'astronomia, la geografia, la caccia e la pesca furono a' tempi d'Alessandro argomenti prediletti della versificazione, spesso rivestiti d'una flessibilità di numeri maravigliosa. Le forme e i costumi degli animali si trattarono con leggiadria, e spesso con tale un'esattezza che la scienza moderna può riscontrarvi non solo i generi ma e le specie. Manca però a tutti questi poemi la vita interna, vi manca una ispirata contemplazione della natura, e tutto vi manca ciò che costringe gli oggetti del mondo fisico ad entrare nel dominio della sollevata fantasia del poeta senza ch'ei se ne avveda. Questa soverchianza dell'elemento descrittivo, congiunta ad una industre versificazione, rincontriamo nei quarantotto canti delle *Diosiniache* di Nonno egiziano. Giova al poeta narrare i grandi cataclismi del globo; ora ci dipinge una selva sulle rive dell'Idaspe, che da folgor tôcca divampa, nè tace i pesci che cuocono in fondo al fiume; ora ci apprende meteorologia, e come il salir dei vapori generi procelle e pioggie. Proclive alla poesia romantica, Nonno da Panopoli è sempre ineguale, ora ispirato e vibrato, ora stucchevole e parolajo.

Sentimento più vivo è più delicato della natura domina in alcune parti dell'*Antologia* greca, preziosa raccolta, che varii secoli per varie vie ci tramandarono. Nella bella versione di Jacobs è tutto riunito in una sezione quanto concerne animali e piante. Son piccoli quadretti, che per lo più si riferiscono ad oggetti individuali. Troppo di spesso invero ritorna il platano « che co' suoi rami nutre la ferace vite. »

Sappiamo già che il platano, originario dell' Asia minore, fu prima introdotto nell' isola di Diomede, e quindi sotto Dionigi il vecchio in Sicilia sulle sponde dell' Anapo. Sembra però in generale che gli autori dell' Anatologia più volentieri trattassero gli animali, che non le piante. L'idillio della Primavera di Meleagro da Gadara (14), è bel componimento e che sorpassa le proporzioni degli altri limitatissime.

Per l' antica celebrità della valle di Tempe dobbiamo rammemorare la descrizione, che ne fece Eliano (15), probabilmente derivata da Dicearco. È questa la più completa descrizione, che ci tramandassero i prosatori greci, trattata bensì con esattezza topografica, ma che lasciò campo all' autore di estendersi anche a particolarità pittoresche. Egli animò l' ombrosa valle colla teoria (θεωρία) che « sfronda dei rami propiziatorii il sacro alloro ». Posteriormente, dalla fine cioè del quarto secolo, le pitture campestri divengono più frequenti ne' romanzi de' prosatori bisantini. Esse caratterizzano il romanzo pastorale di Longo (16), in cui peraltro il sentimento del bello fisico è soverchiato dalle più delicate pitture della vita umana.

Non è scopo a queste pagine se non d'illustrare, mediante alcuni esempi di peculiari forme artistiche, le considerazioni generiche sulla contemplazione poetica del mondo esterno. Io mi sarei di già dipartito dai floridi campi dell' antichità greca, se in un' opera, ch' ebbi l' ardire d' intitolar *Cosmos*, avessi potuto non toccare la descrizione con cui il Pseudo-Aristotele apre il suo *Libro del Mondo*. L' autore dipinge il « globo adorno di rigogliosa vegetazione, fecondato da acque irrigatrici e », ciò che più gli par sorprendente, « popolato d' enti pensanti » (17). Simile abuso di colori rettorici, opposto del tutto allo stile conciso e puramente scientifico del filosofo di Stagira, è pur esso uno de' molti argomenti coi quali si è combattuta l' autenticità di quest' opera, che si può attribuire ad Apulejo (18), a Crisippo (19), o a chi altri più piaccia. Ripudiata questa descrizione, convinti che non è di

Aristotele, faremo luogo ad un'altra che veramente è sua, conservataci da Cicerone, che traducendo le tolse da un' opera dello Stagirita ora perduta (20): « Se vi avessero enti sempre sotterra abitanti in commode e splendide dimore adorne di statue e di pitture, e di ogni cosa provvedute di che abbondano coloro, che noi reputiamo beati, nè mai indi usciti fossero, ma fama a loro suonasse avervi numi e potenza di numi; poscia, aperte le fauci alla terra, potessero dalle secrete loro sedi sbucando venire a' siti che noi abitiamo; quando di subito la terra e i mari e il cielo vedessero, e la grandezza delle nubi e l'impeto dei venti sapessero, e la immensità e la bellezza del sole e quanta ne sia la efficacia quando forma il giorno diffondendo per tutto il creato il suo lume; quando poi annotta, mirassero gli astri infiniti ornamento del cielo, e la luna ora crescente ora declinante, e delle stelle tutti gli orti e gli occasi e i corsi eternamente regolari e immutabili; tanto vedendo, per certo reputerebbero avervi numi, e sì grande opere esser di numi ». A buon dritto si disse bastare queste parole a confermare la sentenza di Cicerone sull' « aureo fiume del linguaggio aristotelico (21) », e quasi librarsi sovr' esse l'ispirato genio di Platone. Tale argomento in favore della esistenza di poteri celesti, desunto dalla bellezza e dalla infinità del creato, è un fatto rarissimo nell'antichità.

Quanto per noi si desidera nei Greci, non già della sensibilità di quel popolo, ma della direzione, che diede alla propria letteratura, più ancora è rimoto dalle produzioni del genio romano. Ben altro ci saremmo attesi da una gente, che fedele alle antiche tradizioni dei Siculi, si consacrarono più che ad altro all'agricoltura e alla vita campestre; ma, a fronte di questa attività, la fredda austerità del carattere dei Romani e la loro misurata e sobria ragione parcamente li disponevano alle impressioni dei sensi, e più li movevano alle attualità giornaliere, che ad una contemplazione poetica ed ideale del mondo fisico. Questa discrepanza fra la vita interna dei Romani e quella delle tribù greche, si ripercuote nella

letteratura, specchio fedele del carattere delle nazioni. Formava una differenza di più la struttura delle due lingue, in onta alla comune origine. Si ravvisa infatti nell' idioma dell' antico Lazio minor ricchezza d' imagini, più circoscritta sintassi, più tendenza alla realtà, che suscettibilità di spingersi all' idealismo. E quando ai giorni d' Augusto invase la smania d' imitare i greci, forviarono le menti, e il libero sentimento della natura ritrovò nuovi ostacoli. Sennonchè, ingegni potenti, per impulso d' amor di patria, seppero abbattere ogni ostacolo colla forza d' una imaginativa creatrice, colla sublimità delle idee e con una felicità singolare nell' esprimerle.

Tutta la pompa del genio poetico si appalesa nell' ispirato libro di Lucrezio. Discepolo di Empedocle e di Parmenide, ne accresce la maestosa esposizione l' arcaico stile. Poeta della filosofia e filosofo della poesia, non fa sorgere dalla loro unificazione quella *freddezza*, che con amara sentenza gli rimproccia il retore Menandro raffrottandogli Platone nelle sue brillanti contemplazioni del creato (22). Mio fratello analizzò con molto acume le analogie e le discrepanze, che risultano dal fondersi delle astrazioni metafisiche e dalla poesia negli antichi disdacalici greci, in Lucrezio e nell' episodio del Bagavad-Gita dell' epopea indiana *Mahabarata* (23). Chi pon mente al gran quadro, che ci presenta il poeta romano, vedrà qual contrasto formino l' aridità del suo sistema atomistico e i suoi strani sogni geognostici, colla vivace descrizione del genere umano, che dal fondo delle selve esce a coltivar le campagne, a domare le forze della natura, ad informare a civiltà lo spirito e la favella, a gittare le basi dell' ordinamento sociale (24).

Se in mezzo ad una vita agitata, un uomo di stato serba nel suo cuore commosso da passioni politiche vivo sentimento per la natura e amore alla solitudine, è a ricercare la sorgente di questi affetti nel fondo di un' anima nobile e grande. Alcuni scritti di Cicerone provano come questa osser-

vazione sia vera. È noto bensì, che de' suoi libri *de Legibus* e *de Oratore* ha non poco attinto al Fedro di Platone (25); ma nulla per questo perdette della originalità propria la pittura ch' egli ci fa dell' Italia. Platone delineava a tratti comuni e « le fitte ombre del platano orgoglioso, e i profumi dell' erbe e dei fiori, e la brezza estiva, che soave spira fra i canti delle cicale ». Le descrizioncelle di Cicerone, come rimarcò di recente un ingegnoso osservatore (26), sono tanto fedeli, che possiamo ancora riscontrarne sopra luogo le particolarità. Ancora i pioppi ombreggiano le rive del Liri; e qualor si discenda dall' erto monte, che domina l' antica Arpino movendo ad oriente, si rincontra il boschetto di quercie lunghesso il ruscello Fibreno e l' isola, ora detta *di Carnello*, formata dallo spartirsi di quell' acqua, isola in cui Cicerone, com' egli ci apprende, si ritirava « a meditare, a leggere, a scrivere ». Arpino, al piede delle montagne dei Volsci, era la patria di quel grande; e i magnifici suoi dintorni gli destarono per fermo ne' verdi anni i delicati sensi per le bellezze della natura. Spesso diffatti il riverbero degli oggetti, che circondano l' uomo gli penetra nel fondo dell' anima, senza ch' egli si avveda, ed ivi si associa alle sue naturali disposizioni e allo sviluppo delle forze dell' intelletto e del cuore.

Tra le fatali tempeste dell' anno 708 di Roma, trovava Cicerone una dolce quiete nelle sue campagne, ora villeggiando a Tuscolo, ora ad Arpino, a Cuma, ad Anzio. « Che più caro », scriveva ad Attico (27), « di questa solitudine? Che più ameno di questa campagna, delle rive vicine, della vista del mare »? — Nella romita isoletta d' Astura, alla foce del fiume di egual nome, sulla spiaggia del mar Tirreno, « uomo non turba la mia pace; e se di buon mattino mi ritiro sotto le ombre conserte di un' aspra selva, fino a sera non n' esco. Dopo il mio Attico nulla m' è più dolce della solitudine; là io non tratto che studii, spesso trarotti da lagrime. Io faccio forza al pianto, ma il pianto mi vince ». Fu chi credette av-

vertire in queste lettere, e in quelle di Plinio il giovane, l'accento del sentimentalismo moderno; io non so peraltro vedervi se non l'accento d'una profonda sensibilità, che in ogni tempo e presso ogni popolo prorompe dai cuori, che il dolore commove.

Tutti coloro a cui le lettere latine non sono straniere si addomesticarono con Virgilio, Orazio e Tibullo sì fattamente, che tornerebbe soverchio addur prove del delicato e vivo sentimento della natura che anima i loro scritti. La epopea nazionale di Virgilio, attesa l'indole di questa forma dell'arte non poteva ammettere descrizioni di paesi se non come accessorio, che vi avesse eziandio poca parte. Indarno vi cercheremo pitture di siti determinati (28), ma trasparirà dovunque un'intima intelligenza della natura ne' suoi leggiadri colori. Chi ha descritto in modo più felice la calma del mare, la tranquillità della notte? Qual contrasto non offrono con questi quadri ameni l'uragano nel primo delle Georgiche, e nell' Eneide il procelloso viaggio dei Trojani e l'arrivo alle Strofadi, il crollo di una rupe e l'Etna, che vomita fiamme (29)!

Dovevamo aspettarci da Ovidio, che sì a lungo abitò il piano di Tomi nella Mesia inferiore, una descrizione di quelle steppe, che niun classico ci ha tramandata. Non vide l'esule, è vero di quelle altre steppe, che nell'estate ricopre l'erba alta quattro o sei piedi, e che ad ogni buffo di vento ondeggia come un mare di fiori. La terra dell'esilio di Ovidio, era una landa paludosa e deserta, e lo spirito oppresso del querulo vate si rivolgeva piuttosto alla ricordanza del tempo felice e alle vicende politiche di Roma sua, che non ai deserti della Scitia dove menava la vita. Ci compensa però questo poeta stupendamente pittore, meglio che con descrizioni comuni e che troppo ripete di grotte, di fontane, di tiepide notti illuminate dalla luna, con quella esattissima di una eruzione vulcanica non lungi da Metone, fra Epidauro e Trezene, che offre non lieve importanza al geologo, e da noi

altrove rammemorata (30) Ovidio ci mostra « il terreno inturgidito dalla forza de' vapori internamente compressi sollevarsi a colle, simile ad una gonfia vescica o ad un otre formato della pelle di un bicorne caprone.

Peccato che Tibullo non ci abbia lasciata qualche grandiosa descrizione tratta dal vero! Fra i poeti dell'epoca augustea egli è de' pochi i quali, negligendo la erudizione alessandrina, amavano la solitudine e la vita campereccia, e sensibili e perciò semplici derivavano la ispirazione dal cuore. Le sue *Elegie* (31), sono a considerarsi vere pitture di costumi, delle quali è fondo il paesaggio; ma la *consacrazione dei campi* e la sesta del libro primo ben ci mostrano, che cosa avrebbe potuto darci l'amico di Messala e di Orazio.

Lucano, nipote del retore Marco Anneo seneca, troppo ne sugge l'eleganze dello stile oratorio. Nulla ostante ci dà un magnifico quadro della distruzione della foresta druidica (32), sulla spiaggia di Marsiglia, ancor vedova d'alberi. I tronchi delle quercie abbattute si fanno a vicenda puntello; e la luce, penetrando attraverso i rami sfrondati, fuga la tenebria e il religioso terrore. Chi visse a lungo nelle selve del Nuovo Mondo, sente quanto viva è questa pittura dell'antico poeta, che in pochi tratti delinea la pompa di una vegetazione, i cui avanzi giganteschi giacciono tuttora sepolti in alcuni terreni torbosi di Francia (33). Nell'*Etna* poema didascalico di Lucilio Juniore, amico di Lucio Anneo Seneca, è tracciata con molta verità la eruzione di un vulcano; ma così ne trasandò i particolari, che molto cede al dialogo del Bembo sull'*Etna*, di cui altrove dicemmo (34).

Illanguidite finalmente le grandiose e nobili forme della poesia, dopo la seconda metà del quarto secolo, gli sforzi dei verseggiatori, denudati del prestigio di una imaginativa creatrice, si drizzarono all'arida materialità della descrizione scientifica; e mal supplì la struttura oratoria dello stile allo schietto sentimento della natura e all'entusiasmo, che più non era. Prodotto di questa età infeconda, in cui l'elemento

poetico è un accidentale ornamento estrinseco del pensiero, crediamo la *Mosella* di Ausonio (35). L'autore, nativo della Gallia Aquitana, accompagnò la spedizione dell'imperatore Valentiniano contro i Germani, e stese il suo libro nell'antica Treviri. Egli canta con qualche brio i colli piantati di viti sulle sponde di uno de' più bei fiumi tedeschi. Sennonchè, la spolpata topografia del paese che descrive, la enumerazione degl' influenti della Mosella, e il catalogo delle specie de' pesci de' quali pinge le forme, i colori, i costumi sono gli oggetti primarii di questo componimento esclusivamente didaocalico.

Rare, come nei prosatori greci, occorrono le descrizioni della natura nei prosatori latini, fra cui abbiamo per lo innanzi avvertiti alcuni punti di Cicerone i grandi storici Cesare, Livio e Tacito ce ne somministrano esempi; ma se pennelleggiano un campo di battaglia, il passaggio di un fiume, o strette impraticabili di monti, gli è perchè loro giova mostrarci l'uomo alle prese cogli ostacoli, che la natura gli oppone. Tacito mi sorprende se descrive la sventurata navigazione di Germanico sull'Amisia (Ems), o le catene di monti della Siria e della Palestina colla esattezza del geografo (36). Curzio ha delineata con rara felicità la solitudine delle selve, che l'esercito Macedone dovè attraversare all'occidente di Ecatompilo nelle paludose lande del Mazanderan (37). Io ne direi più circostanziatamente se potessi conoscere quali cose abbia dedotte dalla vivace sua fantasia questo autore, che non sappiamo con precisione a che tempo fiorisse, quali invece tratte da fonti storiche.

Parleremo altrove della grandiosa enciclopedia di Plinio, libro a cui per copia di materie non può paragonarsi alcun' altra opera antica. Esso è svariato al dir di Plinio il giovane, quanto è la natura. Parto di una mente commossa da desiderio invincibile di abbracciare tutto il creato, e che spesso accumula neglettamente, ineguale nello stile, ora semplice espositore, ora rigurgitante di pensieri, che talvolta prende

gli ornamenti della natura, tal altra dalla rettorica, il libro del vecchio Plinio, secondo il suo piano, scarseggia di descrizioni d'oggetti particolari; ma se egli drizza l'acume dell'intelletto al complesso delle forze, che operano sul creato all'ordine che modera l'universo, vera ispirazione gli sgorga dall'anima. La Storia Naturale di Plinio esercitò in tutto il medio evo una potente influenza.

Ci avrebbero offerto prove del sentimento della natura presso i Romani le deliziose ville sul Pincio, a Tusculo, a Tivoli, al capo Miseno, a Pozzuoli a Baja seppur non erano tutte al paro di quelle di Scauro e di Mecenate, di Lucullo e di Adriano, gremite di magnifici fabbricati. Templi, teatri, ippodromi si avvicendavano con uccelliere e custodie di razze di chiocciole e di ghiri. Quanto più semplice la villa di Scipione a Literno, cinta di torri a mo'di castello! Ci è noto un amico di Augusto, Mazio, per il suo affetto a tutto che fosse artificioso e contrario a natura, e per aver egli introdotto il vezzo di tagliare simmetricamente gli alberi, condannandoli ad assumere le forme dell' architettura e delle arti plastiche. Due delle molte ville di Plinio il giovane, ci sono descritte nelle sue lettere, Laurentino e Tusco (38). Se anche in queste due ville, attorniate da filari di bossi tagliati a disegno, il ribocco degli ornamenti eccede il gusto moderno, le descrizioni di Plinio e le cure di Adriano per imitare coll'arte la valle di Tempe nella sua Tivoli, provano che i cittadini di Roma amavano il libero godimento della bella natura; e non soltanto l'arte e gli agi della vita, per cui mettevano tanta sollecitudine nell'esporre le case al sole e nel ripararle dai venti. E qui ne gode l'animo di aggiungere, che non turbava i dolci ozii campestri di Plinio la tetra vista delle miserie della schiavitù. Quest'uomo dovizioso era ben più che un sommo fra i dotti del suo secolo; egli nutriva sentimenti pietosi per la plebe infelice. I ceppi dello schiavo erano banditi dalle ville di Plinio; e lo schiavo che coltivava la terra trasmetteva liberamente a' figli il frutto de' suoi sudori (39). Di tali esempi in vero troppo scarseggia l'antichità!

La neve eterna delle Alpi, che colorano di luce purpurea l'aurora e i ragi del sole occidente, il ceruleo delle ghiacciaje e la imponente bellezza dei paesaggi svizzeri, non trovarono penna che li ritraesse fra i classici a noi pervenuti; eppure del continuo trapassavano la Elvezia, recandosi nelle Gallie, uomini di stato, condottieri d'eserciti, e col costoro seguito eziandio letterati. Questi viaggiatori tutti non sanno che lamentare le malagevoli strade, nulla curando le romantiche scene di quella natura incantatrice. Sappiamo di Cesare, che ritornando fra le sue legioni nella Gallia, durante il passaggio delle Alpi scriveva un' opera grammaticale *de analogia* (40). Silio Italico, vissuto a' dì di Trajano quando già nella Svizzera si era molto diffusa l' agricoltura, descrive la regione delle Alpi come un deserto sterile e pauroso (41), e canta invece con molto amore ogni burrone d'Italia e i boschetti che ombreggiano le sponde del Liri (42). E ci sorprende del pari che la magica vista delle colonne basaltiche variamente aggruppate nel centro della Francia, sulle sponde del Reno e nell'alta Italia, non stimolasse i Romani non solo a descriverle, ma nè a farne il minimo cenno.

Allo spegnersi dei sentimenti, che ravvivavano la classica antichità e guidavano l' uomo dallo stato passivo del mondo inanimato all' azione ed alla manifestazione delle proprie forze, nuovo impulso ebbero gl' intelletti. Il cristianesimo che si diffondeva e già prevaleva come religione dello stato, andava operando, con influenza benefica alle più abbiette classi della società, la redenzione civile dell' uomo, e nel tempo stesso gli dilattava alle sguardo l' orizzonte della libera natura. Le pupille non erano più fise sugli dei dell' Olimpo; il sommo Creatore, così ci apprendono i Padri della Chiesa nel loro stile severo ma spesso imaginoso e poetico, si mostra grande nella morta e nella viva natura, grande nella lotta spaventosa degli elementi e nel quieto sviluppo di un organismo. Collo sfacciarsi della potenza romana signora del mondo sparivano altresì dall' idioma la forza creatrice, la

semplicità e la purezza della dizione, e prima nei paesi latini poscia nell' impero d' oriente; e la tendenza alla solitudine, al mesto meditare, al raccoglimento interno dell' anima, evidente negli scritti di allora, operava sulla favella e sul colorito dello stile.

Se un nuovo ordine di affetti si sviluppa nell' uomo, possiamo quasi sempre rincontrare le traccie di un germe primitivo, che brulica in fondo all' anima. Nella molle languidezza che spira Mimnermo (43), s' intravvide spesso una disposizione al sentimentalismo. Dall' antico mondo non si staccò il nuovo di colpo; ma il mutamento delle aspirazioni religiose degli uomini, dei loro più delicati sentimenti morali e della loro vita, ebbe una potente influenza sulle idee delle moltitudini, e fece in un subito predominare ciò che prima fuggiva alla attenzione. La religione di Cristo drizzò le menti ad avvisare la grandezza e la bontà del Creatore nell' ordine e nella bellezza del creato; e le menti drizzate a glorificare Iddio nelle sue opere si sentirono stimolate a descrivere la natura. Di tali descrizioni troviamo le più antiche e le più circonstanziate in un avvocato romano che visse in sul principio del III secolo, contemporaneo a Tertulliano e a Filolastro. È questi Minuzio Felice, autore, di un dialogo ascetico che intitolò *Ottavio*, nel quale propugna animoso la nuova fede contro un amico tuttora pagano (44). Leggendolo, lo seguiteremo volentieri allo spuntar dell' alba sulla spiaggia di Ostia, che ci presenta nel modo più pittoresco, e che celebra per effetti salubri, che oggi per altro non sappiamo trovarvi.

A questo punto, passerò ad allegare alcuni brani dei Padri della Chiesa greca, che descrivono la natura, e che certamente saranno ai miei lettori men noti di quelli, che nei classici latini ci manifestano l'amore per la vita campestre negli antichi italiani. Incomincierò da una lettera di Basilio Magno, a cui da lungo tempo un particolare affetto mi lega. Basilio, nativo di Cesarea in Cappadocia, appena toccava i trent' anni, che aveva già rinunciato alla brillante vita di

Atene, e visitato gli eremi de' cristiani in Celesiria e nell' alto Egitto; e sull' esempio delle sette degli Esseni e dei Terapeuti precorritrici del cristianesimo, ritirava in un deserto dell' Armenia sulle rive dell' Iris, dove affogò intendendo alla pesca il suo minor fratello Naucrazio (45), che menò per cinque anni rigorosa vita d' anacoreta. — « Alfine io mi credo », scrive Basilio a Gregorio Nazianzeno, « giunto al termine del mio pellegrinare. È tramontata la speranza di vederti con me, o dirò meglio è tramontato quel dolce sogno, se bellamente si definì la speranza il sogno dell' uomo desto Dio mi ha fatto ritrovare uno di que' luoghi, che spesso ci dipingeva la fantasia; e quello che allora noi vedevamo da lunge, mi sta adesso dinnanzi agli occhi. Un monte superbo vestito di densa boscaglia, bagnato a settentrione da perenni acque freschissime; al suo piede una vasta pianura molle per umidore e feconda. Selve d' alberi d' ogni specie mi cingono come il muro di un castello. Al mio eremo fanno confine due profondi burroni; da un lato il fiume, che spumante precipita dai dirupi, oppone un ostacolo difficile a superare, dall' altro ne serrano l' ingresso monti scoscesi. Il mio tugurio è sopra un' altura, donde le sguardo spazia per lo piano ampio e tutto domina il corso dell' Iris, più gajo e più ondoso che non lo Strimone ad Amfipoli. Il fiume del mio eremo è il più veloce ch' io mi conosca; esso si frange alle roccie che mi sorgon dinnanzi, e a cavalloni corre giù in un abisso. Il pellegrino ne trova stupendamente bella la vista, gli abitanti ne traggono profitto di buona pesca. Ti dirò io i fecondi vapori ch' esalano dal suolo, lo vivid' aure che porta la corrente, l' amoroso cantar degli uccelli, la copia dell' erbe e dei fiori? Più che altro mi alletta la quiete di questo soggiorno non lo cercano che di quando in quando i cacciatori; conciossiacchè il mio deserto nutrichi cervi e capretti selvaggi, non già i vostri orsi nè i vostri lupi. Potrei io cambiarlo con un' altro? Sai che Alcmeone, quando ebbe trovate l' Echinadi non volle andare più in là (46) ». — Da queste

semplici pitture della campagna e della vita romita spirano sentimenti, che coi nostri meglio si confondano di tutto che ci hanno lasciato le letterature della Grecia e di Roma. Dal solingo suo turgurio Basilio contempla sotto a' suoi piedi la valle boscosa, e vede le cime degli alberi ingemmate dalla rugiada. Un soggiorno di pace, com' egli e l' amico Gregorio di Nazianzo (47), sì a lungo lo avevano sospirato, lo ritrovò finalmente. L' allusione mitologica, che termina questa lettera sembra una voce, che suonata nel mondo antico trovi più tardi un' eco nel mondo cristiano.

Anche dalle Omelie di Basilio sopra l'Esamerone traspare il suo affetto per la natura. Egli descrive la dolcezza delle notti sempre serene dell' Asia Minore, dove, giusta il suo modo d' esprimersi, le stelle « luci eterne del cielo » sollevano l' anima umana dal visibile all' invisibile (48). Se narrando la creazione del mondo, celebra la bellezza del mare dipinge l' aspetto di que' piani interminati svariato e mutante: « come soavemente agitato dalla brezza riverberi colori diversi, ora biancheggiante, ora tinto di bell' azzurro, ora di rosso vivace, e come nella vicenda del suo movimento accarezzi le spiagge ». Gregorio da Nissa fratello di Basilio ci porge simili esempi di patetiche contemplazioni. « Se io vedo », esclama Gregorio, « ogni dorso di monte, ogni valle, ogni pianura ricoprirsi d' erbetta novella, e la pompa multiforme, che veste gli alberi, e a' miei piedi i gigli superbi di colori e di olezzo; se seguitando colla pupilla una nuvola passaggiera spingo la vista al mare lontano, la mia anima si riempie di dolce malinconia. Colla stagione autunnale spariscono le frutta, cascano le foglie avvizzite, inaridiscono i rami, e noi, dinanzi all' eterne e regolari metamorfosi della natura seguiamo l' andamento delle misteriose sue forze. Chi medita questo spettacolo cogli occhi della mente, sente quanto piccolo è l'uomo dirimpetto alla grandezza dell' universo (49) ».

Se la glorificazione di Dio nell' amorosa contemplazione del creato spingeva i greci cristiani alle descrizioni poetiche,

non è a tacere come fervidi per le nuove credenze e informati il cuore a novelli affetti, trattassero sprezzando le opere tutte dell'uomo. « Guarda dice il Grisostomo ripetute volte, guarda ad uno splendido edificio e ne ammira le lunghe file di colonne, e poi solleva gli occhi alla volta del cielo, o drizzagli ai liberi campi dove le mandre pascolano in riva al mare. Chi non ispregia tutte le creazioni dell'arte, se nella quiete dell'anima ammira il sole che sorge rischiarando la terra coll'aureo lume; se assiso sull'erba folta al margine di un ruscello, o sotto le fitte ombre di frondose piante, pasce i suoi occhi in un orizzonte lontano che si perde nell'oscurità? » (50) — Antiochia era a que' tempi circondata d'eremi, e in uno di questi menava la vita il Grisostomo Sembra che nei monti e nei boschi della Siria e dell'Asia Minore, la eloquenza avesse ritrovato alla fonte dalla natura il suo vero elemento, la libertà.

Ma diffuso poi in tempi nemici d'ogni civiltà il cristianesimo fra le schiatte germaniche e celtiche, fino allora dedite al culto della natura e venerate sotto barbari simboli le forze conservatrici e distruggitrici del creato, fu sospettato che la cognizione del mondo fisico e l'esame delle sue forze conducessero ad arti maghe; e parve tanto pericoloso studio, quanto pericoloso pareva a Tertulliano, a Clemente Alessandrino e a quasi tutti gli antichi Padri della Chiesa il coltivare le arti plastiche. Nei secoli XII e XIII fu interdetta ai frati nei concilii di Tours (1165), e di Parigi (1209), la peccaminosa lettura delle opere di fisica (51); ma Alberto Magno e Ruggero Bacone primi animosamente infransero le catene dell'intelletto, fecero *assolvere* la natura, e le ritornarono gli antichi diritti.

Esponemmo finora le discrepanze che nelle letterature sorelle della Grecia e di Roma sorsero a seconda del variare dei tempi. Nè sorgono già questi mutamenti nel modo di sentire solo dal variare dei tempi, dalle condizioni cioè per cui si rinnovano i governi, i costumi, le religioni; li producono

eziandio, e più decisi, la diversità delle schiatte e le svariate tendenze dell' intelletto. Qual differenza infatti non ci mostrano fra loro, e nell' affetto che le detta e nel colorito che le riveste, le descrizioni dei Greci, dei Germani settentrionali delle schiatte semitiche, dei Persiani, degl' Indiani! Si opinò non di rado che l' amore dei popoli nordici per la bella natura e la cupida brama con che riguardano ai deliziosi campi d' Italia e di Grecia e alla fecondità della vegetazione dei tropici, dovessero ascriversi principalmente a quella privazione de' godimenti del mondo fisico a cui li condanna la lunghezza dei loro inverni. Non si nega per noi che quella cupidità, che move i settentrionali alla zona delle palme vada scemando di mano in mano, che ci avviciniamo alla Francia meridionale o alla penisola iberica; ma il solo nome universalmente adottato, e che esattamente risponde alla scienza etnografica, di schiatte *indo-germaniche*, basta a farci por mente non diasi estensione troppo generica a questa influenza dei nordici inverni. La letteratura indiana straricca di produzioni poetiche ci mostra che nelle regioni tropicali, e nelle vicine che giacciono al mezzodì del Hilmalaia, i boschi coperti eternamente di verzura e di fiori hanno vivamente commossa la fantasia dei popoli dell' *Aria orientale*, che si sentirono più stimolati alla poesia descrittiva, che non le prette razze germaniche abitatrici dell' inospito settentrione fino in Islanda. Ma anche i fortunati climi dell' Asia meridionale, soffrono talora una privazione, o almeno una qualche interruzione dei godimenti della bella natura. Ivi fra la stagione e stagione non ha rapporto; a pioggie fecondatrici succede la più desolante siccità. Nella Persia, altipiano dell' *Aria occidentale*, i deserti vedovi di piante, s' addentrano a mo' di golfi ne' più fecondi terreni, e spesso le selve cingono vastissime steppe, come le rive di un lago. Così all' abitatore di quei climi cocenti le condizioni del suolo offrono disposto orizzontalmente quel vario avvicendarsi di strati fecondi di vegetazione e di deserti, che offrono in direzione ascendente

le nevose catene dell' India e dell' Afganistan. E questo alternare di stagioni, di vegetazione e di altezze, suscita gli elementi dell' entusiasmo poetico in ogni popolo cui ad una viva contemplazione della natura movono la religione e la civiltà!

Questo affetto che caratterizza le schiatte germaniche si palesa altamente nelle più antiche poesie del medio evo, e copia di prove ne somministrano i poemi cavallereschi dei *minnesinger*, all' epoca degli Hohenstaufen. Ned è rimoto il puro elemento germanico dai romanzieri provenzali, qualunque sia il punto di contatto, che trova lo storico fra queste nazioni. Nei costumi degli Alemanni, in tutta la loro vita e nel loro amore per la libertà, rifulge questo sentimento intimo e penetrate (52). Avvezzo alla vita delle corti, e non di rado nato sul trono, l' errante *minnesinger*, stava in assiduo commercio colla natura, e brulicava nella sua anima il germe degli affetti che si sviluppano nell' idilio e nella elegia. Perchè poi meglio si avvertano questi effetti, mi gioverò delle investigazioni di due profondi conoscitori del medio evo tedesco, gl' illustri miei amici Jacopo e Guglielmo Grimm.

« I poeti tedeschi di quell' epoca », dice l' ultimo, « non si diedero mai a descrivere astrattamente la natura, cioè non intesero mai allo scopo di delinearci con brillanti tinte la impressione che fa sull' animo la vista de' paesi. Non è perciò a credere che gli antichi tedeschi non la sentissero, ma non rivolgevano la espressione di questo sentimento se non al suo rapporto coi fatti che raccontavano, o coi commovimenti dell' anima che prorompevano nelle loro canzoni. Incominciando dall' epoca nazionale che ci lasciò i più vetusti e più preziosi monumenti della poesia tedesca, non ricorrono nei *Nibelunghi* nè nel *Gudrun* (53), descrizione della natura, nemmeno quando se ne presenta spontaneamente il caso. Nel racconto assai circostanziato della caccia a cui fu morto Sifrido, si tocca soltanto d' una pianura coperta di fiori, e d' una fresca

acqua, che zampilla all' ombra di un tiglio. Il Gudrun, parto di un' epoca meglio informata a civiltà, meno raramente ne conduce a simili scene. Se la figlia del re, tratta colle sue compagne in ischiavitù, porta in riva al mare le vesti del crudele signore, ci è dipinta la stagione in cui fuga la mestizia del verno il primo cantar degli uccelli. Ancora nevica e piove, ed i venti di primavera ondeggiano le chiome delle donzelle. Gudrun aspetta chi venga a ridarle la libertà; e lasciato il campo che già tremola la stella del mattino e lucica la marina, ravvisa i foschi elmi e gli scudi de' suoi amici. Son pochi tratti, è vero, ma bastano a pennelleggiare imagini precise ad arrestare l' attenzione al gran fatto, che si matura. Non altramente fa Omero se descrive l' isola dei Ciclopi e i bei giardini di Alcinoo, mettendoci sott' occhio la fecondità della terra romita in cui vivono que' mostruosi giganti, e il magnifico soggiorno di un potente re. De'due poeti, l' uno non avea più dell' altro pensato a descriverci la natura com' ella sta ».

« Alla semplice epopea popolare giova contrapporre i particolareggiati racconti dei poeti cavallereschi del secolo decimoterzo, a'quali non mancava cert'arte, e nella cui schiera tanto sovrastanno agli altri Armanno d'Aue, Volframo d'Eschenbach e Goffredo di Strasburgo (54), che a buon dritto li chiameremo veramente classici e grandi. Sarebbe facile raccorre nelle loro opere copia di prove dell'affetto per la natura, che gl' ispirava, e che specialmente si manifesta nei paragoni; ma non era ancora sorto in loro il pensiero di descriverla esclusivamente, nè di fermare davanti alla cara sua quiete il corso degli avvenimenti che celebravano. Quanto diversa la moderna poesia! A Bernardin de Saint-Pierre servivano in vece gli avvenimenti di fondo a' suoi quadri. I lirici del secolo XIII se cantano d'amore (non sempre ne cantano) parlano spesso del dolce maggio, delle melodie dell'uscignolo, della rugiada, che brilla sui fiori del prato, ma solo per l'armonia, che ravvisano coi sentimenti dell' uomo. Così volendo il poeta susci-

larci impressioni malinconiche, ne trasporta la mente alla foglia che avvizzisce, all' uccello che ammutola, alla semente sepolta sotto la neve; pensieri che senza posa ritornano ad ogn' istante, ma espressi d' altronde in forme leggiadre e svariate. Gualtiero di Vogelweide e Volframo d' Eschenbach, quegli più sentimentale, questi più profondo, meritano di esser citati come splendidi esempi della poesia cavalleresca, quantunque deploriamo, che del secondo ben poche canzoni ci venissero conservate ».

« La domanda se il contatto coll' Italia meridionale, e così coll' Asia minore, colla Siria e colla Palestina, all' epoca delle crociate, arricchisce la poesia tedesca di nuove pitture, può in generale risolversi negativamente. Non si osserva che l' Oriente abbia dato altra direzione ai canti del *minnesinger*. I crociati si trovavano rare volte a contatto immediato coi Saraceni; vivevano persino divise l' una dall' altra le varie nazioni combattenti per la stessa causa. Federico di Hausen, che morì sotto le bandiere dell' Enobarbo, è uno de' più antichi poeti lirici. Spesso i suoi versi alludono alle crociate, ma gli argomenti prediletti ne sono la religione e il dolore per la lontananza della sua bella; e, simile agli altri poeti che pur furono in Terrasanta coi crocesegnati (Reimaro il vecchio, Rubino, Neidarto ed Ulrico di Lichtenstein), non si arresta a descrivere la natura che lo circonda. Sembra che Reimaro pellegrinasse in Siria al seguito di Leopoldo VI duca d' Austria: egli lamenta che la memoria della sua patria gli stia sempre dinanzi togliendolo alle preghiere che volge a Dio. Però nomina talora la palma di datteri, e credo parli del ramo di palma che i buoni pellegrini costumavano portar sulla spalla. Ma che più? nemmeno la pompa della terra italiana destò l'entusiasmo del *minnesinger*, che valicava le Alpi! Gualtiero di Vogelweide, che aveva forniti lunghi viaggi non si era spinto in Italia oltre Po; e Fridanco (55), visitando Roma osservava soltanto l' erba che cresce nei palazzi de' suoi antichi dominatori. »

La epopea tedesca, che fece eroi de' suoi canti le bestie, non dee confondersi coll'apologo orientale; ella nacque dalla consuetudine dell'uomo col mondo degli animali, senza che però vi avesse espresso divisamento di rappresentarli nelle loro forme. Jacopo Grimm, nella prefazione al *Reinhart Fuchs* da lui pubblicato, scrisse maestrevolmente di questa epopea esopica, dalla quale traspare un' intimo affetto per la natura. Le bestie, non più incatenate al terreno, dotate di favella e suscettibili di passioni, fanno contrasto colla vita tranquilla delle tacite piante, e costituiscono un elemento senza posa attivo che arriva il paesaggio. « L'antica poesia considera sotto un punto di vista del tutto umano la vita della natura; e mentre dà agli animali e talvolta anche alle piante i sensi e gli affetti dell'uomo, vuol ritrovare con ingenuità capricciosa la ragione delle loro forme e dei loro istinti. L'erbe ed i fiori traggono il loro nome dagli eroi e dai numi che gli hanno raccolti ed amati. Gli è come il profumo di un bosco che sentiamo esalare dagli antichi apologhi tedeschi » (56).

Ai monumenti della poesia descrittiva alemanna avremmo di buon animo aggiunti gli avanzi dei canti celto-irici, che per mezzo secolo sotto il nome di *Ossian* passarono da popolo a popolo come nube mossa dal vento; fino a che il prestigio disparve, e la frode letteraria del bravo Macpherson fu palesata dalla sua pubblicazione dell'originale, evidentemente rabberciato sul testo inglese. V'hanno bensì canzoni nell'antica lingua irica in onore di Fingal, note sotto il nome di canti di *Finnian*, opera dei tempi cristiani e che forse non vanno oltre il secolo ottavo; ma in questi canti popolari c'è ben poco di quelle descrizioni sentimentali che brillano nelle seducenti poesie di Macpherson (57).

Fu per noi più sopra avvertito essere peculiari alle schiatte *indo-germaniche*, che abitano l'Europa settentrionale le disposizioni al sentimentalismo ed al romanticismo; ma non doverlesi attribuire soltanto all'effetto del clima, alla cupida

brama cioè de' godimenti del mondo fisico, la quale per la privazione si accresce. Abbiamo ricordato come le letterature dell' India e della Persia, sviluppate sotto l'ardente cielo meridionale, porgono le più gaje descrizioni della natura organica e della morta, del trapasso dalla siccità alle pioggie dei tropici, cui annunzia la prima nuvola biancheggiante nell'azzurro del purissimo cielo, quando i sospirati venti etesii principiano a sibillare fra le lunghe foglie che formano corona alla cima delle palme.

È tempo ormai d' inoltrarsi alcun poco nella letteratura descrittiva dell' India. « Figuriamoci », dice Lassen nella sua eccellente *Archeologia indiana* (58), « una parte della schiatta *ariana* che abbandonate le primitive sedi del Nord-Ovest migra all' India; ella vi si ritrova cinta da una natura mirabile che l' è affatto ignota. Il dolce clima, l'ubertoso terreno, che versa copia di ricchi doni, dovevano rendere più serena la nuova vita di questi popoli. Alle doti che sortirono gli *ariani*, alla cultura felice del loro intelletto, in cui brulica quasi un germe di quanto di grande di sublime hanno operato gl' Indiani, si aggiunse presto la intuizione del mondo fisico che gl' invitò a meditare profondamente le leggi che vi operano; e in questa meditazione ha la sua base quella tendenza contemplativa, che intimamente s' intreccia colla poesia antichissima dell' India. Il predominio delle impressioni, che il mondo esterno esercita sulla coscienza di un popolo, si manifesta altamente nella religione e nell' omaggio all' elemento divino della materia. La indifferenza per le cose della vita non va disgiunta da queste contemplazioni. Chi poteva togliersi ad ogni cura, e tutto in sè raccogliendosi meditare la vita dell' uomo sulla terra, e il suo stato dopo la morte, e la essenza della divinità, meglio di que' penitenti indostanici, di que' Bramani abitatori de' boschi (59), di cui le antiche scuole formano uno de' fenomeni più caratteristici della vita dell' India, ed influirono essenzialmente sullo sviluppo intellettuale di tutta la nazione? »

Mi si conceda, siccome feci nelle mie pubbliche lezioni assistito dai consigli di mio fratello e d'altri conoscitori della letteratura sanscrita, di mostrare per mezzo d'alcuni esempi qual sentimento rifulga nelle descrizioni poetiche degl' Indiani. Citerò anzi tutto i *Veda*, il più antico e più sacro monumento della civiltà dei popoli dell'Aria orientale, del quale è oggetto primario la venerazione della natura. Gl'inni del *Rigveda* contengono gentili pitture dell'aurora e del sole *dalle mani d'oro*. I grandi poemi *Ramajana* e *Mahabarata* sono più recenti dei *Veda*, più antichi dei *Purana*, e le pompe del creato si collegano alla narrazione, come chiede la essenza dell'epopea. Che se nei *Veda*, rincontriamo di raro quelle scene che doveano ispirare i sacri dottori dell'India, in questi poemi troveremo descrizioni più individuali e riferentisi a siti determinati e frutto di personali impressioni. Il viaggio di Rama che da Aiodhia muove alla capitale di Gianaca, il suo soggiorno nelle vergini foreste, e la vita eremitica dei Panduidi sono squarci, che brillano per lusso di colorito.

Gode antica fama anche fra' popoli dell'Occidente il nome di Calidasa. Questo grande poeta fioriva alla splendida corte di Vicramaditia, ed era perciò contemporaneo ad Orazio e a Virgilio. Le traduzioni inglesi e tedesche del *Sacuntala* hanno destato la giusta ammirazione, che si tributa a Calidasa (60), cui la delicatezza dei sentimenti e la fecondità dell'imaginativa mercano un alto seggio fra i poeti d'ogni nazione. Il dramma amoroso *Vicrama ed Urvasi* in cui si finge il re errante pei boschi in cerca della ninfa Urvasi, il poema delle *Stagioni* e la *Nuvola Messaggiera*, (*Megaduta*) provano quanto vaghe sono le sue descrizioni. Con che mirabile verità di natura non ha egli infatti dipinta in quest'ultimo poema la gioja con cui si saluta, dopo la diuturna siccità dei tropici, il primo apparire di una nuvola, che annunzia vicina la stagion delle pioggie! La espressione *verità di natura*, che ho qui impiegata, mi giustificherà se oso congiungere al *Megaduta* una descrizione del principio della stagione piovosa (61),

che io stesi nell' America meridionale quando il poema di Calidasa non mi era ancor noto dalla tradizione di Chézy. I misteriosi processi meteorologici dell' atmosfera, il salir dei vapori, la forma delle nubi, e la luce elettrica onde l' aria fiammeggia, si manifestano eguali nelle zone dei due continenti situate fra i tropici; e l' arte che intende alla missione di trasformare le realtà in imagini non perde i suoi prestigi se lo spirito di osservazione analitica dei secoli posteriori giunga a convalidare la esattezza di un vecchio poeta, che contemplò il mondo sensibile e lo descrisse in tutta la sua verità.

Dagli *Ariani orientali*, cioè dagl' Indiani bramanici (62), passiamo agli *Ariani dell' occidente* vale a dire ai Persiani, i quali si erano separati dagli altri popoli affini, e ridottisi ad abitare la parte più settentrionale del territorio zendo, dediti prima al culto spiritualistico della natura, più tardi alla contemplazione dualistica di Arimane e di Ormuzd. La letteratura, che diciamo *persiana* non rimonta che all' epoca dei Sassanidi, che i più antichi monumenti della loro poesia li deploriamo perduti. Solo dopo la conquista degli Arabi, quando si mutò l' aspetto di quel paese, ebbero i Persiani una letteratura nazionale sotto le dinastie dei Samanidi, dei Gaznevidi e dei Selgiuchi. Il fiorire della loro poesia, da Firdusi fino ad Hafiz e a Giami, non durò che quattro in cinquecent' anni, e appena toccò l' epoca della navigazione di Vasco de Gama. Chi ricerca le traccie del sentimento della natura negl' Indiani e nei Persiani non dimenticherà come le civiltà rispettive di questi due popoli fossero l' una dall' altra disgiunte di spazio e di tempo; la letteratura persiana al medio evo, la indiana appartenendo propriamente all' antichità. L' altipiano dell' Iran non presenta quella vigorosa vegetazione quella varietà mirabile di forme e di colori nelle piante ond' è superbo il terreno indostanico. La catena dei Vindia, che a lungo fu creduta determinare il limite delle schiatte dell' Aria orientale, casca essa pure nella zona dei tropici,

laddove la intera Persia giace al di là del tropico del Cancro; ed anzi la poesia persiana ebbe in parte culla nelle nordiche regioni di Balc e di Fergana. I *quattro paradisi* i poeti persiani (63), erano la gioconda valle di Sogd non lungi da Samarcand, Mascianrud presso Hamadan, Scia-abi-Bovan vicino a Calee-Sofid nel Fars, e la pianura di Damasco, che si conosce sotto il nome di *Gute*. L'Iran e il Turan mancano ambidue di foreste, e perciò vi manca quella vita eremitica delle foreste, che tanto commosse la fantasia de' poeti indiani. Nè i giardini irrigati da freschi zampilli, fertili di rosai e di alberi fruttiferi, surrogano le scene della natura imponente e selvaggia dell'Indostan. Qual maraviglia dunque se la poesia descrittiva riuscì meno vivace, spesso arida ed affettata? Quando si pensi che, secondo il giudizio degl' indigeni, le doti più eminenti del poeta sono il brio e l'acutezza, non ci farà sorpresa se nei Persiani non troveremo più che la fecondità della invenzione, e la straordinaria varietà delle forme con cui si sforzano di rivestire lo stesso pensiero (64); ma non sapremo ravvisarvi giammai affetti intimi e profondi.

Rare volte la descrizione di paesaggi interrompe il racconto nella epopea nazionale de' Persiani nella *Storia degli eroi* di Firdusi. Mi sembra in particolar modo bello e dettato colla verità, che risulta da notizie locali, l'elogio del Mazanderan in bocca di un cantor pellegrino, che ne celebra il clima mitissimo e la lussureggiante vegetazione. Questo elogio stimola re Chei-Cavus a tentare una spedizione verso il Mar Caspio ed una nuova conquista (65). I canti alla primavera di Enveri, di Gelaleddin Rumi, forse il primo poeta mistico dell' Oriente, di Adhad e di Feisi, mezzo indiano mezzo persiano, spirano una viva freschezza, non ostante la smania puerile d' innestarvi giocherelli di metafore (66). Sadi nel romanzo *Bostan e Gulistan* (giardino di frutta e di rose), e Hafiz, la cui gioviale filosofia pratica si paragonò a quella di Orazio, ci mostrano (per valerci delle parole di Giuseppe Hammer nella sua grande opera *Storia della poesia*

persiana), il primo l'epoca della istruzione morale, il secondo l'estremo volo della lirica nelle canzoni d'amore; ma lo stile tronfio ed affettato ne deturpa le descrizioni (67). Argomento prediletto ai poeti persiani è *l'amore dell'usignuolo e della rosa*, che forma un ritornello piuttosto stuchevole. E l'intimo sentimento della natura si dilava in Oriente nell'artificio convenzionale della *lingua dei fiori*.

Se dall'altipiano dell'Iran, attraversato il Turan (Tuirgia in lingua zenda) (68), moviamo ver settentrione alla catena degli Urali, che separa l'Europa dall'Asia, verremmo alla stanza originaria delle razze finniche; conciossiachè i Finni scendessero primamente dagli Urali, come i Turchi dagli Altai. Le schiatte finniche che lungi si spinsero ad abitare le più basse regioni dell'Europa, serbarono buon numero di canti nella loro antica lingua; ed Elia Lönnrot li raccoglieva dalla bocca dei Carelii e dei contadini di Olonez. In essi stando alla sentenza di Jacopo Grimm (69), « domina un vivo affetto per la natura, quale troviamo appena ne' poemi indiani ». Una vecchia epopea di quasi tremila versi canta la guerra tra i Finni e i Lapponi e le avventure dell'eroe Vaino, e tracia scene leggiadre della vita campestre nella Finlandia, quando in ispecialità la moglie del fabbro Ilmarinen manda il suo gregge a pascolare ne' boschi e gli dice parole che hanno virtù di tutelarlo dalle fiere. Poche razze presentano come le finniche nelle loro suddivisioni, malgrado l'affinità dell'idioma, maggiori differenze e di coltura intellettuale e di direzione impressa a' sentimenti; differenze che sorgono da un lato dalla dura schiavitù o dalle barbarie della vita guerresca, dall'altro dagli sforzi costantemente diretti al conseguimento della indipendenza politica. La mente corre a quei pacifici contadini dalle cui bocche si raccolse il poema finico, agli Unni sovvertitori del mondo che furono per lunga età scambiati coi Mogoli ed ai Magiari popolo generoso e grande.

A compimento delle nostre considerazioni sulla influenza

ch' esercitano nel sentimento della natura e nel modo di manifestarlo le differenze di razze, la particolare configurazione del territorio, l' ordinamento politico e la religione, ci rimane ancora a gittare uno sguardo sui popoli dell' Asia, che maggiormente si discostano dalle schiatte indo-germaniche. Le nazioni semitiche ovvero *aramee*, ne' più antichi e più venerabili monumenti della loro poesia, ci mostrano associata ad una fantasia creatrice l' espressione di quel sentimento. Esso si annuncia altamente nei canti pastorali, nelle preghiere e nei cori, in tutta la pompa della lirica, all' età di Davidde, nella scuola dei veggenti e dei profeti, la cui sublime ispirazione, quasi straniera al passato, gli slancia gravida di prescienza nell' avvenire.

La poesia ebraica, prescindendo dalla sublimità che, l' è propria, ha per i popoli dell' Occidente un interesse speciale, siccome quella a cui intimamente s' intrecciano le memorie più sacre de' seguaci di tre religioni diffusissime, di Mosè vale a dire, di Cristo e di Maometto. Le missioni, favorite dallo spirito di commercio e di conquista de' popoli marittimi, estesero la notizia de' nomi geografici e delle descrizioni dell' Oriente, quali le rincontriamo nelle Sacre Scritture, persino ne' più remoti boschi del Nuovo Mondo e nelle isole del Mar Pacifico.

Comprendere l' universo in una grande unità, collegando la vita terrestre agli spazii luminosi del cielo, è carattere proprio della poesia primitiva degli Ebrei, riverbero del monoteismo. La vediamo di raro arrestarsi ai fenomeni isolati, chè le giova considerare le masse. Il mondo non vi è rappresentato come cosa, che sta di per sè, e che domanda omaggio alla propria bellezza; esso appare costantemente al poeta ebreo in rapporto colla potenza invisibile, che lo governa. Per lui la natura è un' opera creata, ordinata, è la viva espressione della presenza di Dio nel mondo sensibile. Perciò la poesia ebraica è severa e maestosa se canta il sublime suo oggetto; tetra e malinconica se tocca le condizioni

dell' umanità sulla terra. È altresì degno di nota come questa poesia, non ostante la sua grandiosità, non cada mai nelle smisurate proporzioni della indiana, nemmeno in mezzo allo entusiasmo, che produce il prestigio della musica. Consacrata alla pura contemplazione della divinità, figurata nell' espressione, ma semplice e chiara nel concetto, le aggradano i paragoni, che sovente sono gli stessi, che con una regolarità quasi ritmica si riproducono.

Le descrizioni che, leggiamo nel Vecchio Testamento ritraggono con fedeltà le condizioni del territorio su cui viveano gl' Israeliti, e quella vicenda di deserti e di piani fecondi e di denze boscaglie, che offre la Palestina, e i cambiamenti del clima nella regolare loro successione, e i costumi di quel popolo pastore, che antiche abitudini divertivano dall' agricoltura. I racconti epici e storici sono della maggior semplicità, forse più poveri di ornamenti di quelli d' Erodoto; e i viaggiatori moderni, per essersi conservati quasi inalterati i costumi e gli usi della vita nomade, possono attestare quando siano conformi al vero. La lirica invece è più adorna, e spiega nella sua pompa la vita della natura. Può dirsi che, il salmo 103 offra esso solo una imagine dell' intero universo: « Il Signore si ammanta di luce come d' una vesta, egli tende il *cielo* come una cortina. Egli a fondato la *terra* sulle sue basi, giammai in perpetuo non sarà smossa. Le *acque* dei monti discendono nelle valli al luogo, che fu loro costituito, al termine che loro fu posto, il qual non trapasseranno, ma abbevereranno tutte le bestie della campagna. Gli uccelli del cielo fanno sentire in mezzo alle fronde le loro voci. Saziati di succo stanno gli alberi del Signore, i cedri del Libano ch' egli ha piantati, dove gli uccelli s' annidano, gli abeti, che sono la stanza della cicogna ». Si descrive « il *mare* vastissimo in cui si muovono animali senza numero: quivi nuotan le navi ed il Leviatam, che Tu hai formato per ischerzare in esso ». Vi si tocca la semina de'campi, che il sudor dell'uomo feconda, la piantagione delle viti onde si rallegra il cuore, e

la coltivazione degli ulivi. I *corpi celesti* chiudono questo spettacolo della creazione. « Il Signore ha fatto la luna per le stagioni, il sole conosce il suo occaso. Egli manda le tenebre e si fa notte, nella quale tutte le fiere delle selve vanno attorno. I leoncelli rugghiano dietro alla preda e per chieder a Dio il loro pasto. Ma levato il sole si raccolgono e giacciono nei loro ricetti: allora l'uomo esce alla sua opera ed al suo lavoro infino alla sera ». Sorprende il vedere in così breve componimento lirico pennelleggiato in pochi tratti l'universo, cielo e terra. All'agitata vita degli elementi è opposta la tranquilla e laboriosa esistenza dell'uomo dal sorger del sole fino a che la sera pon termine alle opere giornaliere. Questo contrasto, questa generalità di vedute, che abbraccia l'azione reciproca dei fenomeni, questo ritorno alla contemplazione della potenza onniveggente e invisibile che, può ringiovanire la terra e ridurla un mucchio di polvere, danno un'impronta solenne all'ebraica poesia, più che a commovere atta a sublimare.

Tali scene ritornano sovente nelle Sacre Scritture (salmo 65 v. 7—14, e salmo 64 v. 15—17) (70), ma le più perfette son forse a ricercare nel capitolo XXXVII del Libro di Giobbe, libro antichissimo seppur non preceda il Pentateuco. I fenomeni meteorologici della region delle nubi; il condensarsi e lo sciogliersi de' vapori a seconda dei venti, la varietà dei loro colori, la formazione della gragnuola e la origine dei tuoni, vi si descrivono con una esattezza, che dimostra quanto accurata ne fosse stata la osservazione. Vi hanno luogo del pari alcune questioni, che la fisica odierna ha formulato più scientificamente, ma per cui non si trovò ancora soluzione bastevole. Il libro di Giobbe, è da tutti ritenuto il più perfetto parto della poesia ebraica; e tanto è pittoresco nella esposizione dei singoli fenomeni, quanto artisticamente condotto nella struttura didascalica del suo complesso. Le scene della natura orientale eserciteranno una grave impressione in tutt'i popoli, che possono leggerlo voltato nella pro-

pria lingua. « Il Signore cammina sulle eminenze del mare, sul dorso delle onde commosse dalla procella. L'aurora cinge la terra e conforma variamente le nubi, come la mano dell'uomo plasma la molle argilla ». Descrive i costumi degli animali, dell'onagro, del cavallo, del bufalo, dell'ippopotamo, del coccodrillo, dell'aquila e dello struzzo. Vi ravvisiamo « l'aria serena distendersi al soffio dell'austro come fuso metallo sull'arido deserto » (71). Dove la natura è meno prodiga de' suoi doni, ivi si aguzza il criterio dell'uomo così, che attento ai sintomi che si appalesano nell'atmosfera e nella region delle nubi sappia, anche tra le solitudini dell'arso deserto o in grembo all'ondoso mare, prevedere i fenomeni che seguiteranno. Il clima della parte arida e pietrosa della Palestina è, sopra ogni altro, atto a provocare simili osservazioni. Nè manca la poesia ebraica di varietà; e se da Giosuè a Samuele spira ardore guerresco, nel piccolo libro di Ruth è una cara pittura e tutta semplicità e d'inesprimibile vaghezza quella della spigolatrice. Göthe, nei giorni del suo entusiasmo per l'Oriente, diceva il libro di Ruth « il più grazioso componimento della musa dell'epopea e dell'idillio » (72).

In tempi ben più vicini, i primi monumenti della letteratura araba serbano ancora un fioco riverbero di quella grandiosa contemplazione del mondo fisico, che in età così rimote caratterizzò le schiatte semitiche. Rammenteremo la descrizione della vita dei Beduini nel deserto, che stese il grammatico Asmai, associandovi l'illustre nome di Antar e unendola ad una grande raccolta di altre leggende cavalleresche anteriori all'epoca di Maometto. L'eroe del romanzo è lo stesso Antar della tribù di Abs, figlio del condottiero Sceddad e di una schiava negra; i suoi versi si custodiscono fra i poemi coronati *sospesi* nella Caaba (*Moallacàt*) Terrik Hamilton, che lo voltò in inglese, richiamò l'attenzione sull'andamento biblico dello stile dell'*Antar* (73). Asmai fa viaggiare il figlio del deserto a Costantinopoli, e così gli si offre opportunità di

istituire un pittoresco confronto fra la civiltà greca e la selvatichezza dei nomadi. Che se ne' più antichi poeti arabi la descrizione della loro patria v' ha pochissimo luogo, ciò non farà maraviglia se rifletteremo con un distinto conoscitore di questo ramo di letteratura, il mio amico Freytag di Bonna, aver pressochè esclusivamente que' poeti, di cui quasi niuno nacque nell' Arabia Felice, cantato ne' loro versi imprese bellicose, o l' elogio della ospitalità, o la fedeltà nell' amore. Perchè l' affetto per la natura ispirasse l' abitatore di un territorio con trista uniformità sparso di pascoli e di arenosi deserti, ci voleva un' anima dotata di particolari abitudini.

Nelle regioni a cui manca la pompa delle foreste osservammo più facilmente commuoversi la imaginazione ai fenomeni atmosferici, alle procelle, agli uragani, allo scrosciar della pioggia a lungo aspettata. Citeremo fra le più vive descrizioni, che gli Arabi trassero dal vero, quella delle pianure, che le pioggie fecondano e sopra cui ronzano nuvole d' insetti, nel *Moallacàt* di Antar (74), la magnifica e fedele pittura di un uragano in Amru 'l Cais, e nel VII libro della raccolta notta sotto il nome di *Hamasa* (75); finalmente, nel *Nabegha Dhobiani* (76), la piena dell' Eufrate, che ne' suoi flutti travolge mucchi di giunchi ed alberi divelti. Il libro VIII della *Hamasa*, intitolato *Viaggio e sonnolenza*, doveva solleticare la mia curiosità; ma presto mi accorsi, che la *sonnolenza* (77), non va oltre il primo squarcio del libro, e ch' è tanto più a perdonarlasi, perchè l' autore la riporta soltanto ad un viaggio notturno fatto in groppa ad un camelo.

Fin qui ebbi in mira di esporre in quali modi svariati operasse sull' intelletto e sul cuore il mondo fisico, l' aspetto cioè della natura animata ed inanimata, nelle differenti epoche e fra le differenti schiatte. E delle varie manifestazioni di tali affetti mi offerse esempi la storia letteraria. Non m' era dato invero in questa, come neppure nelle altre parti del mio libro, discendere a tutt' i possibili particolari, ma solo mi bastava attenermi ad una generalità di vedute, ad una scelta

di esempi, che palesassero il carattere speciale dell' età e dei popoli. Ho seguito i Greci e i Romani, fino a quel punto in cui si spensero i sentimenti, che fecero brillare di luce inestinguibile la classica antichità dell' Occidente; ho notato nelle opere dei Padri della Chiesa cristiana le belle espressioni di quel puro affetto per la natura, che rifulgeva nella vita solinga degli anacoreti. Favellando delle schiatte *indo-germaniche*, nello stretto senso di questo nome, si risalì dalle poesie tedesche del medio evo a quelle de' più inciviliti abitatori antichi dell' *Aria orientale* e dei meno colti della *occidentale*. Data poi una rapida occhiata ai canti celti e ad un poema finnico recentemente scoperto, si passò ad osservare un ramo delle razze semitiche, e si toccò delle sublimi poesie degl' Israeliti e delle arabiche. Così si avvertì variamente riflettersi il mondo fisico sulla fantasia dei popoli del Nord e del S. E. dell' Europa, dell' Asia occidentale, degli Altipiani di Persia e delle regioni tropicali dell' India. Per comprendere la natura nella sua grandezza, ho creduto opportuno contemplarla sotto due aspetti, osservando dapprima i fenomeni nella loro realtà obbiettiva, mostrandone poscia il riverbero ne'sentimenti dell' umanità.

Scomparso dalle letterature il predominio aramaico, greco e romano, o dirò meglio tramontato il sole del mondo antico, ci si presenta il sublime e ispirato creatore di un mondo novello. Conoscitore profondo della vita della terra, Dante Alighieri si svincola dalle passioni e dal grave misticismo, che gli popola di larve la vasta cerchia delle sue idee. Egli sorge nel momento stesso, che oltr' Alpe muore il canto dell' ultimo *minnesinger* di Svevia. È insuperabile la sua pittura dei mattutini crepuscoli e il *tremolar della marina*, nel primo del Purgatorio (78); nel quinto, lo scroscio della pioggia e la piena dell' Arno, che strascina il cadavere di Buonconte da Montefeltro dopo la giornata di Campaldino (79). L' ingresso nella spessa foresta del paradiso terrestre, ricorda al poeta « la pineta in sul lito di Chiassi » dove gli augelletti cantano

con piena letizia all' ôre prime (80). Questa descrizione gareggia col lume che scorre nel paradiso terrestre

« in forma di riviera
Fulvido di fulgori, intra due rive
Dipinte di mirabil primavera:
Di tal fiumana uscian faville vive,
E d' ogni parte si mettean ne' fiori,
Quasi rubin, che oro circonscrive:
Poi, come inebbriate dagli odori,
Riprofondavan sè nel miro gurge,
E s' una entrava, un' altra n' uscia fuori » (81).

Si potrebbe credere, che Dante in questo volo della sua fantasia rammentasse il raro e singolare fenomeno della fosforescenza del mare, quando dall' urtarsi delle onde si levano dei punti luminosi sulla sua superficie, e gli danno l' aspetto di un mare di stelle in movimento. Lo stile straordinariamente conciso della Divina Commedia, ne accresce la severità e la profondità della impressione.

Prima che, ci dipartiamo dal suolo d' Italia, lasciate da banda le gelide poesie pastorali, ricorderò, dopo Dante, i sonetti patetici in cui Petrarca narra i sentimenti, che gli desta la bella Valchiusa, dopo la morte di Laura sua, le poesie minori di Bojardo amico d' Ercole d' Este, da ultimo le stanze di Vittoria Colonna (82).

Risorta per ogni dove la classica letteratura in forza dei rapporti, che strinsero di nuovo i popoli occidentali alla Grecia, dopo il suo decadimento politico, primo dei prosatori che ci lasciassero animate descrizioni della natura è il cardinal Pietro Bembo, mecenate dalle arti e prodigo a Raffaello di amicizia e di consigli. Il dialogo dell' *Etna*, che stese in età giovanile, ne porge un quadro vivace della distribuzione geografica dei vegetabili sul pendio di quel monte, dalle fertili pianure della Sicilia, fino alle nevi che ne cingono il cratere; e nelle *Storie Venete*, lavoro di una età più avanzata,

il clima e la vegetazione del Nuovo Mondo sono tratteggiati in modo ancor più pittoresco.

Tutto, in quell' epoca fortunata, che vide d' improvviso allargarsi i confini del mondo, tutto contribuiva a riempir la mente d' imagini grandiose, e a sublimare nell' uomo la coscienza delle proprie forze. Se nel tempo antico la spedizione di Alessandro al Paropamiso e alle boscose valli dell' Indostan, ha lasciato quelle profonde impressioni, che rincontriamo anche secoli dopo ne' più rinomati scrittori, non altramente operò sui popoli occidentali la scoperta dell' America, e vi operò con più forza, che non avessero fatto già le crociate. Era la prima volta, che il mondo dei tropici spiegava agli Europei ogni pompa della vegetazione nelle sue ridenti pianure, ogni varietà della vita organica sul clivo delle Cordigliere, e l' aspetto dei climi settentrionali nei popolosi altipiani del Messico, della Nuova Granata e di Quito. La fantasia, senza il cui prestigio non ha opera umana veramente grande, dava una particolare attrattiva alle descrizioni di Colombo e di Vespucci. Nel dipingerci i lidi del Brasile mostrava quest' ultimo come gli fossero famigliari i poeti antichi e i moderni; ma un sentimento religioso e severo manifestava l' altro pingendoci il mite cielo di Paria o l' ondoso Orenoco ch' egli pensava scaturire nel Paradiso orientale. Poscia, più grave d' età e vittima d'ingiuste persecuzioni, passava da quell' affetto alla malinconia e ad esaltazioni chimeriche.

Nell' epoche eroiche della loro storia, non era soltanto la sete dell' oro, che movesse Portoghesi e Castigliani, come sospetta chi non comprende lo spirito di que' tempi; gli era bensì un universale commovimento, che incitava a viaggi lontani. I nomi di Haiti, di Cubagua e di Darien operavano sulle menti nel principio del secolo XVI, come più recentemente dopo i viaggi di Anson e di Cook i nomi di Tinian e di Taiti. Che se allora la notizia di remote contrade spingeva la gioventù della penisola Iberica, delle Fiandre, di Milano e della Germania meridionale, sotto le vittoriose bandiere di

Carlo V, alla catena delle Ande e alle piaggie aduste di Uraba e di Coro; il successivo raffinamento de' costumi e il contemporaneo dischiudersi d' ogni parte del mondo impressero a quella irrequieta brama una direzione novella. Appassionato amore per lo studio della natura, acceso specialmente dai settentrionali, invadeva gli animi. La elevatezza delle viste cresceva di mano in mano, che allargava l'orizzonte della scienza, e la tendenza poetica e sentimentale assumeva forme più individuali dal declinare dal secolo XV, dando origine ad opere letterarie sconosciute per lo passato.

Drizziamo un altra volta lo sguardo all'epoca delle grandi scoperte, onde quella tendenza dei tempi moderni fu sì ampiamente dilatata; e ricordiamo anzi tutto le descrizioni, che Colombo medesimo ne ha lasciate. Solo da pochi anni possediamo il suo giornale marittimo, e le sue lettere al tesoriere Sanchez, a Doña Juana de la Torre, balia dell' infante Don Juan, e alla regina Isabella. Nel mio *Esame critico della storia della geografia ne' secoli XV e XVI* (83), tentai dimostrare qual profondo sentimento della natura animasse il grande scopritore, con quanta vaghezza e con quanta semplicità rappresentasse la vita della terra e il *nuovo cielo*, che si apriva a' suoi occhi (*viage nuevo al nuevo cielo, i mundo que fasta entonces estaba en occulto*); descrizioni, che solo può gustare chi intende l' energia di quell' arcaico stile.

La fisionomia caratteristica delle piante, le impenetrabili foreste « in cui non si poteva quasi conoscere a qual tronco appartenessero i fiori e le foglie », la selvaggia fecondità dell' erbe, che cuoprono le spiaggie palustri, i rosei *flamingos*, che animano in sull' aurora le foci dei fiumi, occupavano la mente del vecchio navigatore quando veleggiava lunghesso le coste di Cuba, fra le piccole Lucaje e i *Jardinillos*, che ho visitati ancor io. Ogni terra, che scuopre gli sembra più bella di quelle, che ha già descritte, e lamenta che non trova parole, che interpretino fedelmente le dolci impressioni, che ne riceve. Ignaro affatto della botanica, benchè nella Spagna, ne

avessero diffusa una cognizione superficiale i medici arabi ed ebrei, Colombo è incitato dal sentimento della natura a tutto osservare, che gli presenti strano aspetto. A Cuba distingue sette od otto varietà di palme più belle e più alte dalla palma di datteri (*variedades de palmas superiores a las nuestras en su belleza y altura*); annuncia all' amico Anghiera d' aver veduto con maraviglia in una stessa pianura alternare abeti e palme (*palmeta y pineta*); ed osserva la vegetazione con occhio sì perspicace, che primo rimarca avervi sui monti di Cibao pini che, invece delle solite frutta, mettono bacche simili all' *axarafe* di Siviglia. Egli avea dunque, come altrove ho avvertito (84), distinto il genere *podocarpus* della famiglia delle abietinee.

« L' incanto di questa nuova terra », scrive Colombo, « sorpassa quello della campagna di Cordova. Gli alberi eternamente verdeggiano e fruttano eternamente; il terreno vi è coperto di alte erbe e di fiori; l' aria v' è dolce come l'april di Castiglia, e risuona delle vispe voci degli uscignuoli; la notte cantano alla loro volta uccelli più piccoli; e vi sento i nostri grilli e le nostre rane. Venni un bel giorno ad un seno, che molto si addentra infra terra, e quivi mi si presentò uno spettacolo che ad occhio umano non fu mai dato di contemplare. Era un monte superbo d' onde scendeva una bell' acqua cadente (*lindas aguas*); le sue spalle coprivano abeti ed altri alberi adorni di vaghi fiori. Rimontando il fiume, che sbocca in quel seno, mi sentivo rapire da quelle fresche ombre, da quelle acque limpide come cristallo, da quella frequenza di uccelli canori; e mi sembrava non sarei più dipartito da quel sito d' incanto, che mille lingue non basterebbero a dirne, e che la mano tremante non sa descrivere » (*para hacer relacion a los Reyes de las cosas que vian no bastaran mil lenguas a referillo, ni la mano para lo escribir, que le parecia questaba encantado*) (85).

Questo giornale di un uomo alle lettere affatto straniero ci mostra qual potenza possono esercitare in un' anima sen-

sibile le bellezze del creato. Gli affetti gli nobilitano lo stile, e gli scritti dell' ammiraglio, specialmente quando a sessantasett' anni racconta la sua grandiosa visione sulla costa di Veragua nel quarto viaggio (86), sono, se non più eloquenti, certo più attraenti dell' allegorico romanzo pastorale di Boccaccio, delle due *Arcadie* di Sannazzaro e di Sidney, del *Salicio y Nemoroso* di Garcilasso, e della *Diana* di Giorgio Montemayor. Troppo a lungo invero predominarono la elegia e l'idillio nelle letterature italiana e spagnuola. Nè ci voleva meno di quella vivacità con cui Cervantes dipinse le avventure dell' eroe della Mancia perchè gli perdonassimo, dimenticando, la *Galatea*. Il romanzo pastorale, comechè rivestito da quegl' insigni scrittori e delle veneri dello stile e della delicatezza dei sentimenti, è condannato dalla sua stessa essenza ad esser freddo e stucchevole come le sottigliezze allegoriche del medio evo. La verità di una descrizione chiede ch' essa si riferisca ad oggetti individualmente osservati; e perciò è a ritenere, che nelle più leggiadrie stanze descrittive della *Gerusalemme liberata* (87), s' abbia a ravvisare la rimembranza delle impressioni ch' esercitavano sul poeta i pittoreschi dintorni della bella Sorrento.

La verità che nasce dalla osservazione individuale ed immediata, rifulge altamente nella grande epopea nazionale della letteratura portoghese. Sembra ch' esali il profumo dei fiori de' boschetti indiani da questo poema dettato sotto il cielo dei tropici, nella grotta di Macao ed alle Molucche. Non discuterò la sentenza espressa da Federico Schlegel, che i *Lusiadi* di Camoens « vincano di gran lunga in isplendore ed in imaginativa l' *Orlando furioso* » (88); ma, osservatore della natura ch' io sono, posso ben affermare che nè le parti descrittive dei Lusiadi, nè la ispirazione del poeta, nè i vezzi dello stile, nè i teneri accenti della malinconia nulla tolgono alla verità dei fenomeni fisici; ma l' arte, come sempre avviene quando attinge ad un puro fonte, accresce grandezza e fedeltà alle imagini col maggiormente ravvivarne l' im-

pressione. Camoens è inimitabile se ci dipinge lo scambio perpetuo, che si opera fra l'atmosfera e il mare, o gli svariati aspetti delle nubi e le loro trasformazioni, o i differenti stati dell' Oceano nella sua superficie, talora increspata dai zefiri e scherzante colla luce, che vi si riflette, tal altra agitata da furiosa bufera mentre le navi di Coelho e di Paolo de Gama lottano cogli elementi scatenati (89). Nel senso più proprio del vocabolo, Camoens è un grande pittor di marine. Soldato, egli aveva combattuto ai piedi dell' Atlante nel territorio di Marocco, sul Mar Rosso e nel Golfo Persico; due volte aveva doppiato il Capo, e per sedici anni, trasportato da un profondo affetto per la natura, contemplava dai lidi dell' India e della China tutt' i fenomeni del mare. Descrive il fuoco elettrico di Sant' Elmo « il vivo lume, che i marinai tengono per santo » (90), nel quale i navigatori greci ravvisavano Castore e Polluce; descrive circonstanziatamente il formarsi delle minacciose trombe marine: « leggieri vapori condensandosi a nube ruotano vorticosamente, e ne scende una lunga tromba, che assorbe il flutto; la negra nube già satura ritira l' imbuto, e volando al cielo lascia cader giù in acqua dolce sulle onde quello, che la mugghiante tromba aveva loro rapito » (91). I dotti, dice il poeta (e dice quasi a scherno de' nostri), i dotti « tentino spiegare le arcane maraviglie del mondo se, superbi del loro intelletto e della loro dottrina, deridono i racconti del marinajo, che non ha altra guida infuori della esperienza ».

Se il genio dell' ispirato cantore si manifesta quando descrive i singoli fenomeni fisici, rifulge altresì quando abbraccia d' un solo sguardo le grandi masse. Il terzo canto pennelleggia in pochi tratti la configurazione dell' Europa (92) dal più gelido settentrione fino « al regno di Lusitania e allo stretto dov' Ercole fornì l' ultima fatica ». Da per tutto tocca i costumi e la civiltà dei varii popoli. Dalla Prussia, dalla Moscovia e dalle terre *que o Rheno frio lava* passa alle magnifiche piaggie dell' Ellade, *que creastes os peitos eloquentes*

e os juizos de alta phantasia. Nel decimo canto l' orizzonte si allarga. Teti guida Vasco de Gama sopra un eccelso monte, per isvelargli gli arcani della *machina no mundo* e il movimento de' pianeti, secondo il sistema di Tolomeo (93). È una visione raccontata nello stile di Dante; e siccome la terra è il centro di quanto si muove con lei, così il poeta inserì nella descrizione del globo la notizia di tutti i paesi fino allora ritrovati e dei loro prodotti (94). Nè solo si arresta all' Europa, come fece nel terzo canto, ma passa in rassegna le altre parti, anche la *Terra di Santa Croce* (Brasile), anche i lidi scoperti da Magellano, « degno figlio di Lusitania per le sue imprese, non per la fede che ruppe alla patria ».

Nell' elogio ch' io feci di Camoens come pittor di marine, è ad intendere, che meno operassero sulla sua fantasia le scene della vita terrestre. Sismondi ha già rimarcato a buon dritto, che non appare dall' interno poema ch' egli volgesse mai la sua attenzione alla vegetazione dei tropici e alle sue forme caratteristiche. Vi si notano solo gli aromi ed altri articoli di traffico. L' episodio dell' isola incantata (95), offre a dir vero la più deliziosa scena campestre; ma le piante, che la ombreggiano sono, quali conviene ad una *Ilha de Venus*, mirti, cedri, limoni olezzanti e melagrani, arbusti proprii dell' Europa meridionale. A Cristoforo Colombo, al massimo navigatore dei suoi giorni, è più cara la vista dei boschi, che sorgono sui lidi del mare, egli guarda alle forme vegetali più attentamente; ma non iscrive, che un giornale di viaggio e vi nota di giorno in giorno le proprie impressioni, laddove l' epopea di Camoens ha per iscopo di celebrare le geste dei Portoghesi. Un poeta avvezzo a numeri armoniosi non poteva sì facilmente ricavare dalle lingue degl' indigeni i nomi delle piante, ed incastonarli nella descrizione del paesaggio, che formava il fondo del quadro dinanzi al quale si muovono i suoi eroi.

Alla figura cavalleresca di Camoens si congiunse spesso la romanzesca di un soldato spagnuolo, che fu agli stipendi di

Carlo V, nel Perù e nel Chili, e che in quelle remote latitudini cantò le imprese in cui ebbe parte non ingloriosa. Nell' intero poema dell' *Araucana* di Don Alonso de Ercilla non c' imbattiamo in indizio veruno, che il poeta traesse le sue ispirazioni, sia dal vulcani coperti la cima d' eterne nevi, sia dalle valli dove l' aria è infuocata anche sotto le conserte ombre delle selve, sia dalle spiaggie che si ritraggono in seni. L' elogio sperticato che fa ad Alonso de Ercilla l' autore di Don Chisciotte nella spiritosa rassegna della biblioteca del suo eroe, non ha spiegazione che nella deplorabile rivalità fra la poesia spagnuola e la italiana; ed è forse questo giudizio, che trasse in errore Voltaire e parecchi critici moderni. L' Araucana è certamente un' opera, che brilla per nobile sentimento nazionale, e la pittura de' costumi di una tribù selvaggia, che pugna per la libertà della patria è molto animata; ma lo stile di Ercilla è fiacco, vi si accumulano fuor misura i nomi propri, ed ogni vestigio di poetica ispirazione è sbandito (96).

La scorgiamo bensì questa ispirazione in più strofe del *Romancero Caballeresco* (97), nelle poesie religiose e malinconiche di frate Luigi de Leon, per es. nella *Noche serena* dove canta i *resplandores eternales* del cielo stellato (98), e nelle grandi creazioni di Calderon. « Quando la commedia spagnnola ebbe il suo apogeo », dice un valente studioso della letteratura dramatica, Lodovico Tieck, « ci porge frequenti in Calderon e ne' suoi contemporanei, in qualunque sia metro, descrizioni incantevoli del mare, di monti, di giardini, di valli boscose, decrizioni che però di continuo s' intrecciano ad allegorie, e ridondano di colori artificiali, che non ti lasciano respirare la libera aria, godere la vista dei monti o le ombre delle valli, sicchè quelle descrizioni briose son sempre quelle, che ritornano ogni volta con piccole varietà, ma sempre rivestite dell' armonia di numeri sonori ». Nella commedia di Calderon *La vida es sueño*, il principe Sigismondo deplora la sua prigionia e la raffronta con vaga antitesi alla libertà di

cui gode la natura organica. Dipinge gli uccelli « spazianti per l' ampio cielo in rapido volo », i pesci che appena usciti dal fango ove nacquero cercano l' immenso mare, che sembra angusto alle ardite loro corse : anche il ruscello che serpe tra' fiori s' apre nella pianura un libero cammino. Io invece », prorompe disperatamente il principe, « io che più mi sento la vita, io che ho un' anima libera, non ho ugual libertà ! » Non altramente, spesso giovandosi di antitesi, di paragoni sottili e di figure apprese alla scuola di Gongora, parla Don Fernando al re di Fez nel *Principe costante* (99). Citiamo questi pochi esempi per dimostrare come nella poesia drammatica, che si occupa in particolar modo di avvenimenti, passioni, caratteri « le descrizioni non siano, che immagini degli affetti e delle tendenze dell'animo de' personaggi. Shakespeare, che nella foga di un' azione agitata non trova quasi mai tempo nè occasione di sostare a descrivere la natura, ce la tratteggia talora per un accidente, con un segno, altraverso il commovimento de' suoi eroi, e di modo tale che ci crediamo vederla e vivere nel suo grembo. Crediamo vivere infatti, nella *Notte estiva*, nelle foreste ; vediamo nell' ultimo atto del *Mercante di Venezia*, il chiaror della luna, che splende in una tiepida notte ; eppure Shakespeare, non ci descrive foreste nè lume di luna. V' ha però nel *Re Lear* una vera pittura, la pittura del monte di Dover, nel momento in cui Edgar, fingendosi fuor di senno e guidando il cieco suo padre per la pianura, gli dà a credere, che ascendano il monte. E lo sguardo con ch' egli scandaglia da quell'altezza l'abisso, che ha sotto i piedi è pennelleggiato sì vivamente, che il lettore si crede preso dalle vertigini » (100).

Se la robustezza de' sentimenti e la eloquente semplicità dello stile di Shakespeare avvivano in modo così ammirabile i pochi tratti in cui ci dipinge la natura , le descrizioni di Milton hanno invece più pompa che realtà, come chiedeva la essenza di un poema qual è il *Parodiso perduto*. Ogni ricchezza d' imaginativa ed in ogni fiore di lingua è in copia profuso

nelle pitture del beato paradiso terrestre; ma la vegetazione è delineata in questo poema, come pure nelle care *Stagioni* di Thomson, a tratti comuni ed a sfumati contorni. Attenendoci alla sentenza de' più esperti conoscitori della poesia indiana, Calidasa, che trattò mille e cinquecent'anni prima di Thomson lo stesso argomento nel poema *Ritusanhara*, rappresentava ben più vivamente la natura vigorosa dei tropici; ma vi manca quella grazia, che sorge in Thomson, dalla varietà delle stagioni, che si mostra più decisa ne' climi nordici, dal trapasso dal fruttifero autunno all' inverno o dall' inverno alla primavera, che ringiovanisce la terra, e finalmente dalle occupazioni dell' uomo più attive o più placide nelle varie stagioni.

Accostandoci a' tempi moderni osserviamo che, massime dalla metà del secolo XVIII, la prosa descrittiva assume nuova forza e nuova precisione. Se col dilatarsi d' ogni suo ramo lo studio della natura accrebbe smisuratamente la massa delle cognizioni, la contemplazione intellettuale d' essa non fu soffocata sotto il pondo materiale della scienza nei pochi suscettibili d' inspirazioni sublimi. Anzi questa comtemplazione intellettuale, figlia della spontaneità poetica, progredì a mano a mano, che il suo oggetto acquistava maggiore estensione e maggior altezza, dacchè gli sguardi s' addentrarono maggiormente nella struttura de' monti, in questi sepolcri storici di organismi, che più non sono, nella distribuzione geografica delle piante e degli animali, nella fratellanza di tutte le schiatte umane. I primi scrittori ond' ebbe gagliardo impulso il sentimento della natura, colla quale posero l' uomo a contatto destandogli conseguentemente la brama ardente d' imprendere viaggi a terre lontane, eccitando la sua imaginativa, furono in Francia Gianjacopo Rousseau, Buffon, Bernardin de Saint-Pierre, e, per ricordare in via d' eccezione uno scrittore vivente (1847), il mio vecchio amico Augusto di Chateaubriand, in Inghilterra il brioso Playfair, in Germania Giorgio Forster compagno di Cook nella sua seconda navigazione intorno al

mondo, autore eloquente e dotato d'ogni facoltà necessaria a render popolare la scienza.

Qui non è luogo d'investigare quali particolari caratteristiche presenti ciascheduno di que' scrittori, onde nelle loro opere universalmente diffuse le descrizioni acquistano tanta attrattiva e tanta leggiadria, e come talora vengono turbate le impressioni ch'essi volevano suscitare; ma sarà concesso ad un viaggiatore, che attinse la sua scienza direttamente dalla contemplazione del mondo, raccozzare alcune sparse considerazioni sopra un nuovo ramo delle lettere, tenero tuttora e generalmente poco coltivato. Buffon, autore levato e severo, abbracciando insieme il mondo planetario e l'organico, la luce ed il magnetismo, e spingendo gli sperimenti fisici molto più in là che non credettero i suoi contemporanei, se dai costumi degli animali si volge alle descrizioni de' paesi ha men verità che pompa rettorica negli studiati periodi più atti a disporre l'anima al sentimento del sublime, che a dipingere la vita della natura e riverberare fedelmente gli oggetti. E in que'suoi tentativi, che pur non puoi non ammirare, senti l'uomo che non ha mai lasciata l'Europa centrale, al quale mancava la immediata intuizione del mondo dei tropici ch'egli si proponeva descriverci. Quello poi che sopra ogni altra cosa si desidera nelle opere di questo sommo autore è una concorde armonia fra le scene del creato e la espressione dell'affetto che ne dee sorgere, è l'analogia misteriosa fra i commovimenti d ell' anima e gli accidenti del mondo sensibile.

Profondità maggiore di sentimenti e più viva freschezza spirano le opere di Rousseau, di Bernardi n de Saint-Pierre e di Chateaubriand. Se del primo ricordo la rapitrice eloquenza nelle pitture di Clarens e di Meillerie sul lago di Ginevra, gli è perchè ne' capolavori di questo botanico non molto dotto ma zelante, che precedono di vent' anni le imaginose *epoche del mondo* di Buffon (101), l'entusiasmo risulta in ispecial modo dalla originalità dello stile, e sgorga dalle sue prose

come dai versi immortali di Klopstock, di Schiller, di Göthe, di Byron. Anche senza punto riguardo a ciò che intimamente si lega allo studio della natura, potrebbe un libro suscitarcene l'amore mediante il prestigio di descrizioni poetiche, fossero pure di siti limitatissimi e a noi conosciuti.

Ricondottici ai prosatori, arrestiamci all' operetta a cui Saint-Pierre deve la miglior parte della sua gloria. Il libro *Paolo e Virginia*, che non ha fors' altro che l' eguagli in quali sisia letteratura, non è che la descrizione di un'isola nel made' tropici dove, ora tranquille sotto il più mite cielo, ora minacciate dalla lotta spaventosa degli elementi, due vezzose figure si staccano dalle piante della foresta come da un tappetto di fiori. In questo libro, nella *Capanna indiana*, e negli *Studii sulla natura* deformati pur troppo da teorie avventate e da strafalcioni di fisica, si tratteggiano con verità insuperabile l' aspetto del mare, e l' aggrupparsi delle nubi, e il vento che fischia fra i cespugli di bambù e l' ondeggiare delle palme pieganti le cime. Il libro *Paolo e Virginia*, mi accompagnò nelle terre a cui Saint-Pierre s' inspirava; lo rilessi più anni col mio dolce amico e collega Bonpland, e colà, mi si perdoni se revoco alla memoria le mie impressioni, colà nella pace e sotto la splendida purezza del cielo australe, o tra i lampi fragorosi che rischiaravano le selve sull' Orenoco nella stagion delle pioggie, c' incantava la verità con cui l' autore dipinse in quel breve scritto la robusta natura dei climi tropicali con tutt' i suoi accidenti. La stessa cura di descrivere i particolari, senza che mai ne soffra la impressione del complesso, senza che la fantasia del poeta trascuri mai di animare la sua materia, caratterizza ancor più l' autore brioso e sentimentale di *Atala*, di *Renato*, dei *Martiri* e del *Viaggio in Grecia e in Palestina*; nelle cui opere si riproducono con rara verità tutt' i contrasti che offre il paesaggio sotto le latitudini più disperate. E solo poteva la severa grandiosità di quelle memorie storiche impartire tanta profondità e tanta calma alle impressioni di sì celere viaggio.

In Germania, in Italia ed in Ispagna, il sentimento della natura si manifestò troppo a lungo ravvolto nel velo artificiale d' idillii, di romanzi pastorali e di poesie didascaliche. Corsero questo cammino Paolo Flemming nel suo *Viaggio in Persia*, Brockes, Evaldo Kleist, Hagedorn, Salomone Gessner ed uno de' sommi naturalisti d' ogni età, Haller, le cui descrizioni hanno almeno più determinati contorni e più verità di tinte. L' elemento della elegia e dell' idillio predominava a que' giorni e spargeva di malinconia le poesie campestri. Lo stile levato e puro non bastava a far dimenticare l' aridità del contento nemmeno negli scritti di Voss, insigne e profondo conoscitore della classica antichità. Ma quando le menti penetrarono più addentro nello studio della terra e ne abbracciarono meglio i molteplici rami, quando le scienze naturali non si accontentarono di prospetti de' più curiosi prodotti, ma s' innalzarono alla sublimità dei confronti generali fra le varie regioni, si potè anche cavar partito dai fiori dello stile per ottenere vivaci riproduzioni delle zone lontane.

I viaggiatori del medio evo, come sarebbero Giovanni Mandeville (1322-1355), Hans Schildtberger di Monaco (1403-1427) e Bernardo di Breydenbach (1486), t' incantano ancora coll' amabile ingenuità, colla disinvoltura dello stile, colla fidanza con che li vedi presentarsi ad un pubblico non preparato ai loro racconti, ma che li ascolta curioso e credulo, siccome quello che non ha ancora imparato a vergognarsi di manifestare il suo diletto e la sua sorpresa. I viaggi avevano in quell' epoca un interesse quasi peculiarmente drammatico, e tornava quindi facile e necessario il mescervi qualcosa di abbagliante maraviglioso per darvi una specie di colorito epico. I costumi de' popoli non eran descritti che per mostrare il contatto in cui il viaggiatore si trovò cogl' indigeni. Le piante senza nome passavano inavvertite, se per vaghezza di fiori o singolarità di frutta o per dimensioni straordinarie di tronco o di foglie non formassero qualche rara fiata l' attenzione. Nè si descriveano gli animali da quelli in fuori le

cui forme si avvicinavano alle umane, o i più leggiadri o i più spaventevoli. I contemporanei del viaggiatore prestavano fede a tutt' i pericoli che pochi fra loro in climi così lontani avrebbero osato affrontare; e la lunghezza del viaggio, e la scarsezza delle comunicazioni facevano ritenere che l' *India* (nome collettivo dell' intera zona de' tropici) fosse ad una distanza immensurabile. Non erano ancora i giorni in cui Colombo potè non a torto scrivere alla regina Isabella: *El mundo es poco, digo que el mundo no es tan grande como dice el vulgo* (102).

Quanto alla composizione, que' viaggi del medio evo, ora immeritamente sdimenticati, esibivano molti vantaggi sul più de' viaggi moderni, in onta alla tenuità delle materie; esibivano dico la unità che addimanda ogni opera d' arte; tutto si annodava ad un' azione, tutto era subalternato alle avventure del viaggiatore. L' interesse nasceva dal racconto delle difficoltà superate, racconto piano, vivo e d' ordinario creduto. I viaggiatori cristiani, ignorando ciò che innanzi a loro avevano fatto gli Arabi, gli Ebrei spagnuoli e i missionari buddisti, si gloriavano sempre d' aver essi veduto e descritto i primi. Alla oscurità che involgeva l' Oriente e l' Asia centrale aggiungevasi che tutte le singole forme, per effetto della distanza, assumevano proporzioni esagerate. Questa unità di composizione manca d' ordinario ai viaggiatori moderni, a quelli specialmente che intendono a scopi scientifici, e presso cui la copia delle osservazioni affievolisce l' interesse del racconto. Difficili ascese di monti, il cui scarso risultamento non compensa sovente la molta fatica, e più di tutto ardimentose spedizioni marittime, viaggi di scoperta per mari poco navigati, lunghe dimore fra gli orrendi deserti delle ragioni polari, possono offerire ancora un interesse drammatico e dar materia a circostanziate descrizioni pittoresche. La solitudine che circonda il navigatore e la lontananza che lo diparte da ogni umano soccorso isolano il quadro ed operano sulla fantasia con maggiore efficacia.

Se dalle precedenti considerazioni ricaviamo l'elemento drammatico delle moderne relazioni di viaggi non avervi che una parte secondaria, ed essere per lo più soltanto un mezzo diretto a concatenare le osservazioni sulla natura de' paesi e sui costumi degli abitanti, è d'uopo aggiungere che questa inferiorità è largamente compensata dalla copia delle osservazioni, dalla vastità delle vedute sul mondo intero, dai felici tentativi d'impiegare le nomenclature indigene nelle descrizioni de' singoli oggetti. L'aggrandimento indefinito del nostro orizzonte, l'abbondanza sempre crescente di sentimenti e d'idee e la loro efficacia reciproca, sono questi i frutti del moderno incivilimento. Anche colui che non ha giammai lasciata la patria, non può accontentarsi più del sapere com'è configurata la superficie terrestre nelle zone più rimote, quali piante vi prosperino, quali animali le popolino; gli è d'uopo altresì se ne formi una viva imagine per cui provi almeno qualcuna di quelle impressioni che derivano dal mondo esterno sotto qualsisia cielo. Saziare queste pretese, confortare lo spirito con godimenti che l'antichità non conobbe, è opera dei tempi nostri; opera che ferve sollecita, perchè vi concorrono tutt' i popoli inciviliti, perchè il perfezionamento dei mezzi di trasporto per terra e per mare rendono il mondo più accessibile, ed agevolano il confronto fra le sue parti vicendevolmente più distanti.

Tentai fin qui di chiarire come l'ingegno dell'osservatore nell'esporre gli oggetti, la vivacità dell'elemento descrittivo e la moltiplicità delle viste sull'immenso teatro di forze creatrici e distruggitrici contribuissero a suscitare e ad aggrandire lo studio della natura. Lo scrittore che in Germania primo disserrò questa via con efficace fortuna è, a mio credere, il celebrato mio istitutore ed amico Giorgio Forster. Egli apre la nuova era de' viaggi scientifici, scopo a' quali è lo studio comparato dei popoli e delle regioni. Dotato di uno squisito sentimento del bello e conservando sempremai fresche le imagini che colpirono la sua mente a Taiti ed in altre

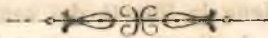
isole, allora più prospere, del mar Pacifico, che a' nostri giorni esercitarono tanta influenza sulla mente di Carlo Darwin (103), Giorgio Forster descrisse prima d'altri e con rara vaghezza le svariate produzioni del regno botanico, le differenze dei climi, gli effetti degli alimenti sui costumi degli uomini, varianti colle razze e co' paesi ov' ebbero culla. Tutto che rende più vero, più individuale, più intuitivo il sembiante di una natura esotica, tutto è raccolto nelle sue opere. Nè solo nell'eccellente ragguaglio che stese del secondo viaggio di Cook, ma è negli scritti minori, sta un germe di grandi cose che il volger degli anni condusse a maturità (104). Senonchè questa esistenza nobile, ricca di affetti, sempre aperta alle speranze doveva ahimè! non essere felice.

Si diede talora in senso di biasimo il nome di *poesie descrittive e campestri* alle riproduzioni della natura di cui si giovano i moderni, specialmente i letterati tedeschi, francesi, inglesi, americani. Questo biasimo non può per altro colpire se non l'abuso del genere diretto ad un sognato allargamento dei confini dell' arte. Le descrizioni de' prodotti naturali a cui Delille consacrò il termine della sua lunga e gloriosa carriera non possono, malgrado la perfezione dello stile e della versificazione, scambiarsi colla vera poesia della natura. Esse rimangono straniere ad ogni ispirazione, straniere cioè ad ogni poesia, e sono aride e gelide come tutto che pompeggia di ornamenti non suoi. Si, biasimiamo pure questa poesia descrittiva che vorrebbe costituire un genere a sè, ma non confondiamo con essa que' severi sforzi di rendere intuitivi i risultamenti di nuove e feconde osservazioni mediante l' impiego delle parole più idonee a dipinger gli oggetti. Poteva egli trascurarsi un mezzo che ci mette sott' occhi vive le imagini di terre lontane visitate da altrui, e per cui proviamo una parte di quel diletto che la vista immediata della natura suscita ne' viaggiatori? È molto sottile il proverbio arabo « essere la migliore descrizione quella in » cui l' orecchio si muta in occhio » (105). Fra i mali dell' e-

poca nostra avvisiamo l'insulsa smania di una vuota prosa poetica o di una chimerica magniloquenza che adottarono in varie contrade ad un tempo viaggiatori e naturalisti distinti. E tali traviamenti saranno vie più deplorabili se lo stile, per difetto di coltura letteraria e massime di veri commovimenti dell'animo, degeneri in enfasi rettorica, in sentimentalismo incomposto.

Le descrizioni della natura, ripeto, ponno essere circoscritte da contorni precisi e scientificamente esatte senza che per questo venga meno in loro il soffio animatore della fantasia. Scaturirà la poesia dalla contemplazione dei vincoli che collegano il mondo sensibile al mondo intellettuale, dalla contemplazione della vita universale della natura e della sua grande unità; e quanto più sublime è l'oggetto, tanto più si procuri di rimoverne le artificiale veneri della favella. L'effetto di simili descrizioni si fonda negli elementi che le compongono, e gli sforzi dell'arte non faranno che intorbidarle. Ma a colui che sa riprodurre con semplicità e verità gli oggetti che ha contemplati, ed è insieme addimesticato coi classici e maneggia maestrevolmente il proprio idioma, a colui l'effetto non può fallire; specialmente se a preferenza delle proprie impressioni dipingerà la natura che lo circonda, lasciando agli altri piena la libertà dei sentimenti.

Ma non solo le brillanti descrizioni di quelle terre beate equinoziali, dove l'intensità della luce e i calori umidi preparano ed accelerano lo sviluppo d'ogni organismo, resero a' nostri dì tanto attraente lo studio della natura. L'incanto che affascina lo scrutatore della vita organica non si restringe alla zona dei tropici. Ogni angolo della terra presenta lo spettacolo maraviglioso di organismi che si svolgono secondo tipi uniformi o leggermente variati. Si estende ovunque il tremendo impero delle forze che operano sulla materia, di quelle forze per cui cessò l'antica lotta degli elementi costretti ad azione concorde tanto fra i nembi del cielo come sul delicato tessuto dei corpi animati. Quindi è che ogni punto della

immensa cerchia del creato, dall' equatore alle gelide zone, ovunque di primavera sbocci una gemma, può esercitare sull' anima un' efficacia ispiratrice. E questa fede vale appunto per la Germania più che per ogni altro paese. Qual è infatti quel popolo meridionale che non le invidii il sommo maestro della poesia, dalle cui opere spira il più profondo sentimento della natura, dico nei *Dolori del giovane Werther*, nelle *Rimembranze d' Italia*, nella *Metamorfosi delle piante*, nelle *Poesie varie*? Chi più eloquentemente di lui ha incitato i contemporanei « a sciogliere il sacro enigma dell' universo », a riannodare il vincolo che nella infanzia dell' umanità stringeva la filosofia, la fisica, la poesia? chi più potentemente di lui attirò le menti a quella terra del cuore dove « un dolce vento spira dal cielo sereno, e verdeggiano il tacito mirto e il sublime alloro?

II.

PITTURE DI PAESAGGI.

APPLICAZIONE DELLE ARTI DEL DISEGNO ALLA FISIONOMIA DELLE PIANTE E VARIA FORMA DI QUESTE NELLE ZONE DIVERSE,

La pittura de' paesaggi può suscitare affetto per lo studio della natura nel modo stesso, che una descrizione vivace lo può. L' una e l'altra ti presentano il mondo esterno nella opulenta varietà delle sue forme, e secondo che colpiscono più o meno felicemente l' oggetto, che vogliono riprodurre, collegano il visibile all' invisibile. Suprema e precipua meta delle arti imitatrici gli è questo collegamento. Ma l' indole scientifica del mio libro mi restringe ad un altro punto di vista. Se qui parlo di pittura di paesaggi, non m' è dato considerarla se non come uno de'mezzi, che ci mettono sott'occhi i caratteri fisionomici delle differenti regioni, che solleticano la cupida brama d' accingerci a lontani viaggi, e c' invitano per istimoli soavi e profittevoli ad entrare in commercio colla libera natura.

Nell' antichità, che per eccellenza diciamo *classica*, le peculiari inclinazioni non permettevano ai Greci nè ai romani costituire di questo ramo dell' arte un oggetto a sè, come non ne aveano costituito del genere descrittivo, questo e quello non si trattando da loro se non come accessorii. Subordinato ad altre mire, il paesaggio servì a lungo solo di fondo alle composizioni storiche o di ornamento incidentale nella pittura murale. In simil guisa il poeta epico tratteggiava con una descrizione brillante il sito ove succedevano gli avveni-

menti da lui cantati o, se giova ridirlo, pennelleggiava il fondo davanti a cui si movevano i suoi eroi. Dalla storia dell' arte apprendiamo come in progresso questo accessorio si tramutasse nel principale; come il paesaggio, rimossone l' elemento storico, divenisse un genere speciale di pittura, e le figure umane non servissero più, che ad abbellire e ad animare una scena di monti o di selve, una spiaggia, un giardino. La separazione de'due generi di pittura, storico cioè e campestre, crebbe di mano in mano, che progrediva l'arte nelle varie epoche del suo sviluppo; e si avvertì opportunamente che, se presso gli antichi alla pittura prevalse l' arte plastica, essi disconoscevano l' affetto per le belle scene della natura, che riproduce il pennello. Questo affetto è peculiare a' tempi nostri.

Non è a dubitarsi, che i più antichi dipinti dei Greci non offerissero de' tratti determinanti le località, s' è vero per esempio quel che racconta Erodoto (106), di Mandrocle da Samo, che facesse dipingere per Serse il passaggio dell' esercito persiano attraverso il Bosforo, s'è vero che Polignoto (107), rappresentasse sui muri della Lesche di Delfi lo sterminio di Troja. Fra i quadri descritti dal vecchio Filostrato è pur citato un paesaggio in cui si vedeva fumar la vetta di un vulcano e torrenti di lava correre a inabissarsi nel mare. Questa complicatissima veduta di sette isole tengono i più recenti commentatori (108), fosse copiata dal vero e rappresentasse il piccolo gruppo vulcanico della Eolia (isole di Lipari) a settentrione di Sicilia. Le decorazioni sceniche, destinate a dar nuovo risalto ai capolavori di Eschilo e di Sofocle, ampliavano per fermo i confini dell' arte (109), facendo sentire il bisogno d' imitare fino alla illusione gli edifici, le selve, le rupi.

In Grecia dapprima, e poi nel mondo romano, la pittura de' paesaggi perfezionata dalla scenografia passò dai teatri ai portici, le cui pareti adornavano leggiadre vedute (110), in sul primo circoscritte a brevi orizzonti, rappresentanti poscia i profili delle città, le spiaggie del mare, e vaste praterie

ove pascolava il bestiame (111). Ludio pittore romano dell' età d' Augusto, se non ne fu l' inventore, fu certamente quegli, che divulgò la moda di queste vaghe pitture murali (112), e che le avvivò coll' introdurvi figurette (113). Intorno a quel tempo, o piuttosto mezzo secolo addietro, nell' età felice in cui fiorì Vicramaditia, troviamo ricordato il paesaggio come genere coltivatissimo dai pittori dell' India; e nel *Sacuntala* leggiamo, che offerta al re Duscemanta la effigie della sua bella, non ne rimase contento, ma volle che « la pittrice vi regnasse i siti più cari alla figurata, il fiume Malini con un banco arenoso dove poggiassero i rosei *flamingos*, un gruppo di colli che va a congiungersi col Himalaja, e su que' colli gazzelle. » La pretesa non era piccola, e mostra almeno che si credeva che i pittori d' allora sapessero dai mezzi, che l'arte offeriva trarre composizioni assai complicate.

Dai Cesari in poi, il paesaggio fu trattato dai Romani come arte speciale; ma gli scavi di Ercolano, di Pompei e di Stabbia ci mostrarono queste imagini ristrette per solito a semplici topografie, e più volentieri ritratti i porti, le ville, e i giardini regolari di quello che la libera natura. I Greci e i Romani cercavano nella campagna agiate dimore, non già bellezze selvaggie e romantiche. La imitazione poteva esser fedele, ma sempre nei limiti in cui la circoscrivevano la trascuratezza delle norme prospettiche e lo sforzo di una simmetria convenzionale. Gli arabeschi fulminati dal severo Vitruvio intrecciavano animali e piante con armonia e con originalità; ma « quella dolce malinconia », dirò con Ottofredo Müller (114), « che c' infonde la vista della campagna, sembra che gli antichi non ritenessero poterlasi riprodurre dall' arte, e il paesaggio trattavano per distrarre la mente, ma senza serietà e senz' affetto. »

Dimostrati gli analoghi svolgimenti de' due mezzi per cui l' uomo può ritrarre la natura, la parola e il disegno, li vedemmo nella classica antichità raggiungere una indipen-

dente esistenza. Le pitture di paesaggi della maniera di Ludio dissotterrate a Pompei, in quegli scavi che a' nostri giorni furono proceduti con sì felice esito, sono forse tutte di una epoca, de' pochi anni che volsero da Nerone a Tito (115); conciossiachè quella città, sedici anni prima della famosa eruzione del Vesuvio, fosse tutta crollata per terremoto.

Successivamente la pittura cristiana, quanto alla esecuzione, si tenne avvinta alle massime dell' arte greca e romana, da Costantino Magno fino al principio del medio evo. Essa ci disserra un tesoro di antiche memorie nelle magnifiche e conservatissime alluminature dei codici (116) e ne' più rari mosaici di quella età. Rumohr ricorda un salterio della Barberiniana adorno di una miniatura che rappresenta « Davidde che suona l' arpa in un boschetto dalle cui fronde spuntano delle ninfe, personificazione che mostra la vetustà dell' origine di quella composizione ». Dalla metà del secolo VI, quando l' Italia era impoverita e preda all' anarchia, l' arte bisantina serbava avventurosamente nell' impero Orientale un riverbero dell' antica i tipi, comechè languidi, di un tempo migliore. Le sue produzioni ci conducono al più tardo medio evo quando il gusto de' manoscritti alluminati si diffuse dall' impero Greco alle terre d' occidente e di settentrione, alla monarchia de' Franchi, agli Anglosassoni, agli abitatori de' Paesi-Bassi. Non è infatti di lieve importanza alla storia dell' arte moderna il sapere « che i celebri fratelli Uberto e Giovanni Van Eyck uscirono dalla scuola de' miniatori stabilita nelle Fiandre, la quale raggiunse nella seconda metà del secolo XIV un sì alto grado di perfezione » (117).

La prima volta che incontriamo delineato con diligenza il paesaggio gli è nei quadri storici dei fratelli Van Eyck. Nè l' uno nè l' altro furono mai in Italia; ma Giovanni, il minore, potè godere l' aspetto della vegetazione dell' Europa meridionale accompagnando nel 1428 l' ambasciata spedita a Lisbona da Filippo il Buono duca di Borgogna, nella circostanza del suo matrimonio colla figlia di re Giovanni I di

Portogallo. Il museo di Berlino possede gli scompartimenti laterali della stupenda pala, che que'due fondatori della scuola olandese colorirono per la cattedrale di Gand. In questi scompartimenti che rappresentano anacoreti e pellegrini ornava Giovanni il paesaggio di melaranci, palme e cipressi, ritratti con una verità sorprendente e che, staccandosi da altre masse più ombreggiate, danno carattere severo alla composizione Chi guarda a questi dipinti sente qual impressione abbia esercitato su quell' artista la vegetazione favorita dalle tiepid' aure del cielo meridionale.

Il capolavoro dei fratelli Van Eyck ci ha condotti già alla prima metà del secolo XV, quando la pittura ad olio incominciava appena ad essere preferita alle tempere, benchè arrivasse fino da'suoi primordi ad una notevole perfezione tecnica. Si risentì il bisogno di vivamente riprodurre le scene della natura. Chi tien dietro ai progressi di questo sentimento ricorderà come Antonello da Messina discepolo di Van Eyck introducesse a Venezia il gusto del paesaggio, e come i dipinti della medesima scuola olandese esercitassero pari influenza a Firenze su Domenico Ghirlandajo e sovr' altri artisti (118). Gli sforzi di quest' epoca intendevano ad una imitazione della natura, accurata ma troppo servile, finchè libera e grande uscì ne' capolavori di Tiziano a cui nullameno potevano servir di modello le opere di Giorgione. Ebbi la ventura di ammirare nel museo di Parigi più anni la pala del san Pietro Martire domenicano trucidato in una selva da un Albigese sotto gli occhi di un confratello (119). La forma degli alberi, il loro frondeggio, la tinta cilestra de' monti lontani, l' armonia della luce e delle ombre lasciano una impressione solenne di severità e di grandezza, e svelano il profondo sentimento con cui Tiziano condusse questa composizione semplicissima. E così vivo era in lui quel sentimento, che non solo nelle imagini di donne avvenenti, qual è la voluttuosa Venere della Galleria di Dresda, ma anche ne' ritratti più austeri, per es. in quello di Pietro Aretino, riproduceva e

cielo e paesaggio con vaghezza e verità singolari. In questa nobile prerogativa ebbe a seguaci nella scuola bolognese Annibale Caracci e Domenichino.

Se il cinquecento è l'età d'oro de' pittori storici, il secento la è de' paesisti. Meglio conosciute e più attentamente osservate le ricchezze della natura, il sentimento dell'arte dovè dilatarsi abbracciando più svariata copia d'oggetti, e la parte tecnica si andò sempre più perfezionando. Si strinsero vie maggiormente i rapporti fra le tendenze dell'animo e la espressione più dolce e più delicata che si diede alle bellezze della natura, e crebbe la fede nella influenza ch' esercita sull'uomo il mondo sensibile. Se in virtù di questo incitamento conveniente al sublime scopo di ogni arte ci si trasformano le realtà in imagini ideali e ne nasce nell'animo una quiete armoniosa, non potremo evitare quel dolce commovimento interno, che ci ricerca quantunque volte s'immergono i nostri sguardi nel fondo della natura o della umanità (120). Un secolo solo riunisce Claudio di Lorena pittore degli effetti di luce e delle lontananze sfumate, Ruysdael colle cupe selve e co' nembi minacciosi, Gasparo e Nicolò Poussin che diedero agli alberi un aspetto imponente, Everdingen, Hobbema Cuyp che ritraendo la natura la colpirono con più verità d'ogni altro (121).

In questo secolo, che tanto avvantaggiò lo sviluppo dell'arte, s'imitava con rara abilità quanto ci porge la vegetazione dell'Europa settentrionale e quella d'Italia e della penisola Iberica. Il paesaggio si abbelliva di melaranci e di allori, di pini e palme di datteri. Queste ultime, unica specie della magnifica famiglia delle palme che fosse allora generalmente nota, oltre la specie *chamaerops*, palma nana originaria dei lidi meridionali d'Europa, si rappresentavano per lo più a tratti convenzionali e col tronco rivestito di scaglie simili a quelle de' serpenti (122); e servirono a lungo di unico tipo della vegetazione tropicale, in quella guisa che, in forza di una supposizione assai divulgata anche a' dì nostri,

il *pinus picea* s' impiega esclusivamente a caratterizzare la vegetazione italiana. Poco studio si metteva nei contorni delle alte catene di monti; e le cime nevose che torreggiano sopra le fertili praterie delle Alpi erano credute inarrivabili e da naturalisti e da paesisti. Perchè si pensasse a riprodurre esattamente le rupi, ci voleva un torrente che bianco di spuma vi si aprisse di mezzo un cammino. Non possiamo però tacere di un artista che con ingegno versatile e libero abbracciò la intera natura. Pietro Paolo Rubens pittore di storia rappresentava nelle sue caccie le fiere con verità insuperabile, e in pari tempo trattando il paesaggio effigiava con rara felicità gli accidenti del pietroso terreno nell' arido e deserto altipiano dell' Escuriale (123).

La riproduzione di forme individuali che concernono quel ramo dell' arte di cui stiamo occupandoci, poteva allora soltanto raggiungere esattezza e varietà, quando si ampliò la scienza geografica, si agevolarono i viaggi a terre lontane e si destò il sentimento per la bellezza dei vegetabili e per que' caratteri mediante i quali pare che la natura stessa li raggruppi in famiglie. Le scoperte di Colombo, di Vasco de Gama e di Alvarez Cabral nell' America centrale, nel mezzodì dell' Asia e nel Brasile, il più esteso traffico delle spezie e degli aromi ch' esercitavano Portoghesi, Spagnuoli, Italiani, Olandesi, la fondazione d' orti botanici, avvegnachè non ancora provveduti di serre, a Pisa, Padova e Bologna fra il 1544 e il 1568, fecero conoscere a' pittori una quantità di prodotti esotici che aprirono i lor occhi alla pompa della vegetazione tropicale. Giovanni Breughel, la cui fama cominciò al declinare del secolo XVI, rappresentava con gaja verità frutta, fiori e rami di piante per lo innanzi ignote; ma fino a verso mezzo il secolo successivo gli artisti non hanno ritratto dal vero i paesaggi che manifestano il carattere della zona torrida. Questa gloria spetta probabilmente, come me ne accenna Waagen, a Francesco Post da Harlem che fu con Maurizio di Nassau al Brasile, allorchè questo principe che

tanto si dilettava dei prodotti del clima de' tropici fu eletto luogotenente per la Olanda nei possedimenti pigliati a' Portoghesi (1637-1644). Spese Post molti anni nello studio della natura sul capo Sant' Agostino, nella baja d' Ognissanti, sulle sponde del San Francesco e sul corso inferiore del fiume delle Amazzoni (124). Di tali studii parte tradusse in dipinti, parte calcografò maestrevolmente. È dell' epoca stessa uno stupendo quadro ad olio conservato in Danimarca in una galleria del bel castello di Frederiksborg, e pennelleggiato da Eckout che nel 1641 fu pure sulle coste del Brasile con Maurizio di Nassau. Palme, banani, papaje, eliconie vi si mirano perfettamente effigiate, nè vi mancano variopinti uccelli e piccoli quadrupedi indigeni di quelle terre.

Sì nobili esempi ebbero rari seguaci fino al secondo viaggio di Cook. Quello che già fecero Hodges per le isole occidentali del mar Pacifico, Ferdinando Bauer per l' Australia e per la Terra di Van Diemen, fecero a' giorni nostri, e con più largo stile e maggiore maestria, per le regioni tropicali dell' America Maurizio Rugendas, il conte Clarac, Ferdinando Bellermann, Odoardo Hildebrandt, e per molte altre regioni Enrico Kittlitz che accompagnò l' ammiraglio russo Lütke nel suo giro del mondo (125).

Chi, sensibile alle bellezze che presentano le regioni montuose irrigate da fiumi e vestite di selve, vagò per la zona torrida, chi ha mirato la fecondità e la varietà delle piante non soltanto sulle coste abitate, ma è sul pendio delle Ande nevose, del Himalaja e dei monti Nil-Gherri nel Maissur, chi s' internò nelle vergini foreste del bacino compreso fra l' Orenoco e il fiume delle Amazzoni, quegli solo può comprendere qual campo illimitato sia ancora a percorrere alla pittura de' paesaggi fra i tropici de' due continenti e negli arcipelaghi di Sumatra, di Borneo, e delle Filippine; e come tutto che di più eccellente siasi fin qui veduto in questo genere, non abbia a paragonarsi alla ricchezza dei tesori che la natura può ancora metter innanzi all' artista. Perchè mai

non ci verrà dato fondar la speranza che il paesaggio deva un giorno brillare di uno splendore che non ha peranco raggiunto, se culti artisti varcheranno più spesso i limiti augusti del Mediterraneo, se allontanandosi dalle coste e addentrandosi nelle umide valli dei tropici abbraccieranno la natura nella molteplice varietà della sue forme colla freschezza originaria di un'anima giovane e pura?

Viaggiatori non abbastanza pratici delle arti del disegno, a cui le occupazioni scientifiche non concedevano di perfezionarsi nella pittura de' paesaggi, furono sinora i più frequenti visitatori di quelle belle contrade. Pochissimi fra loro, tôcchi della importanza che offerivano alla botanica tante nuove forme di fiori e di foglie, si diedero a riprodurre la impressione generale ch' esercita l' aspetto dei tropici. Spesso gli artisti destinati ad accompagnare le grandi spedizioni, armate spendenti i governi, erano scelti a caso e troppo tardi riconosciuti imperiti. E già il viaggio si avvicinava al suo termine, quando i più abili, a furia di vedere e vedere, copiare e ricopiare, acquistavano certa maestria di esecuzione nel ritrarre le grandi scene della natura. Anche le *circumnavigazioni* porgevano rara occasione all'artista d' inoltrarsi nelle foreste, rimontare il corso de'grandi fiumi e salire alle cime delle catene interne di monti.

Quegli soltanto che reduce dal viaggio porterà seco ricca suppellettile di schizzi tratti dal vero potrà rappresentare il carattere delle regioni lontane ne' propri paesaggi. E tanto meglio vi riuscirà se, commosso l' animo alle scene che gli si offrirono, avrà molto disegnato e colorito studii di cime di alberi, rami frondosi carichi di fiori e di frutta, tronchi abbattuti ricoperti di poti e di orchidee, rupi, spiaggie scoscese, gruppi d' alberi nelle selve. L' artista che ripatriando porta seco siffatti studii condotti con accuratezza non avrà bisogno di ricorrere all' insufficiente ausilio delle piante custodite nelle serre, nè alle tavole che corredano le opere di botanica.

La indipendenza assicurata agli stati d' America, che infransero il giogo della Spagna e del Portogallo, e il progresso

dell'incivilimento nelle Indie, nell'Australia, nelle isole di Sandwich e nelle colonie meridionali dell'Africa promettono indubbiamente che, non soltanto la descrizione della natura e la meteorologia stanno per essere avvantaggiate d'assai, ma che eziandio la pittura de' paesaggi potrà toccare un avvanzamento che prima di quegli avvenimenti non era dato sperare sarebbesi raggiunto mai. Nell'America meridionale v'ha di città popolose che sorgono quasi 13,000 piedi sopra il livello del mare: e quindi lo sguardo ritrova tutte le zone della vegetazione e ne comprende da un punto le forme di tutt'i climi. Che cosa non abbiamo noi a riprometterci quando, sedate le interne discordie ed assodate le liberali istituzioni, si desterà in que' remoti altipiani il sentimento dell'arte?

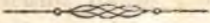
Tutto che tocchi l'espressioni delle passioni e l'avvenenza delle umane forme ebbe l' ultima perfezione nella zona temperata dell'emisfero settentrionale, sotto il cielo beato di Grecia e d'Italia. Scrutinando il fondo della sua anima e contemplando ne' suoi simili i tratti generali dell'uomo, l'artista, creatore e imitatore ad un tempo, ne trae i tipi delle composizioni storiche. La pittura de' paesaggi, non meno imitatrice, ha un fondamento più materiale, è qualcosa di più terreno. Le abbisognano molte e molteplici osservazioni immediate, che la mente deve abbracciare e fecondare della sua forza per ridarle ai sensi sotto il sembiante di un libero prodotto dell'arte. La grandiosità dello stile ne' paesisti risulta da una profonda contemplazione del creato e della metamorfosi che s' ingenera nel pensiero.

E daddovero ogni angolo della terra è un riverbero di tutta natura. Sono le medesime forme organiche che ritornano combinate in mille e mille modi. Anche nel gelido settentrione per qualche mese dell'anno il suolo è vestito d'erbe, gli alberi si rinnovellano di novelle fronde, e miti aure soffia il cielo sereno. Al paesista, limitato alla semplice Flora europea e a poche piante naturalizzate ne' nostri climi, soccorrono la profondità del sentimento e la fecondità della fantasia, sicch'egli

felicemente raggiunga lo scopo dell'arte sua ; e di fatti in questa cerchia ristretta alcuni artisti de' più valenti, come i Caracci, Gasparo Poussin, Claudio di Lorena e Ruysdael, seppero combinare tutte le forme vegetali a loro note e gli effetti della luce sì fattamente, che diedero vita ad opere per vaghezza e per varietà incantevoli. Che se molto dobbiamo ancora ripromettercì dall'arte, se ho fatto intendere come si potrebbe far risorgere quell'antica alleanza che la strinse in una colla poesia alla scienza, non sarà per ecclissarsi la rinomanza dei loro capolavori. Conciossiacchè abbia a separarsi, in questo ed in ogni altro ramo dell'arte, il circoscritto elemento che offre la immediata comprensione dei sensi da quello illimitato che si matura nella profondità degli effetti e nella potenza della imaginazione. Contemplando il progressivo sviluppo delle piante da Poussin e da Annibale Caracci a Claudio di Lorena, Ruysdael ed Everdingen, ci convinciamo che quanto la pittura de' paesaggi ha di grandioso, quanto essa deve a questa forza creatrice per cui diventa una specie di poesia della natura, non è già incatenato alla terra. Non traspare in que' sommi l'angustia dei confini che li serravano ; ma l'ampliarsi dell'orizzonte sensibile, la vista di forme naturali più ingenti e più nobili, e la notizia della vita feconda dei tropici recarono questo duplice vantaggio, che non solo somministrarono all'arte del paesista più larga copia di materiali, ma suscitarono più vivamente la sensibilità e la imaginazione degli artisti minori.

Siami lecito ricordare le osservazioni esposte da me, mezzo secolo addietro, in un trattato che intitolai *Idea di una classificazione fisionomica delle piante* (126), osservazione che intimamente si legano al soggetto di cui si occupiamo. Chi può abbracciare d'un guardo la intera natura, fatta astrazione dai fenomeni parziali, la riscontra gradatamente crescere in vita ed in forza organica di mano in mano che cresce il calore, dai poli alla linea equatoriale, e meno sensibilmente del norte d'Europa alle belle coste del Mediterraneo, che non dalla penisola Iberica, dall'Italia meridionale e dalla Grecia alle regioni

de' tropici. Il tappeto che stende Flora sulla ignuda superficie del suolo è disugualmente tessuto; più denso cioè dove il sole irradia più alto la terra e fiammeggia nell' azzurro cielo o leggiero velo di vapori ne rifrange i raggi; più raro verso il torbo settentrione dove il celere ricomparir delle brume uccide la gemma che sboccia e raggricchia il frutto che va maturando. Mentre nella frigida zona il mesto lichene ed il musco ricoprono la corteccia degli alberi, nella zona delle palme e delle felci arborescenti il cimbidio e la vaniglia odorosa si avviticchiano al tronco degli anacardii e dei fichi giganti. La fresca verzura dei draconzii e dei poti fa contrasto coi fiori variopinti delle orchidee. Le rampicanti bauhinie, le passiflore e le banisterie dal fior dorato s' intrecciano ai rami degli alberi nelle selve; fiorellini vezzosi spuntano dalle radici delle teobrome e dalla ruvida e dura corteccia delle crescenzie e delle gustavie. In tanta dovizia di fiori e di frutta, in tanta pompa di vegetazione, in tanto intrecciarsi, inerpicarsi e avviticchiarsi di piante, spesso il naturalista pena a discernere a qual tronco appartengano i fiori e le foglie; nè raro è a vedersi sopra un solo albero così raggruppate paullinie bignonie e dendrobii che, separata l' una pianta dall' altra, coprirebbero un largo terreno.

Bellezze proprie sortì in retaggio ogni parte della terra; i tropici varietà e maestà di forme vegetali, il settentrione ubertosi pascoli e la gioja a lungo desiderata del ridestarsi la natura al primo alito delle aure di primavera. Quanto il fogliame si sviluppa e si espande nelle musacee, altrettanto si contrae nelle casuarine e negli alberi a foglie aciculari. Pini, tuje e cipressi costituiscono una famiglia peculiare ai climi nordici, e forme analoghe assai di raro si vedono nelle pianure dei tropici. Queste piante vestite di verzura eternamente viva ravvivano la solitudine della campagna invernale; e ricordano ai popoli del settentrione che se anche le nevi e i ghiacci coprono la superficie del suolo, la vita interna dei vegetabili, simile al fuoco di Prometeo, non si spegne mai nel nostro pianeta.

Oltre alle proprie ricchezze, ogni zona offre altresì un

carattere distinto il cui aspetto produce le diverse impressioni. Chi è infatti che non si senta variamente commosso (a non dipartirci dalle piante proprie de' nostri climi) sotto le fosche ombre dei faggi, sulle vette de' colli coronate di rari pini, o nelle fertili praterie dove fremiscono le tremule fronde delle betulle? Siccome in ogni famiglia d'enti organizzati avvertiamo dei caratteri particolari sui quali la zoologia e la botanica fondarono le loro classificazioni, così ogni latitudine è distinta esclusivamente dalle altre da una specie di fisionomia della natura. Quelle vaghe espressioni degli artisti *natura della Svizzera, cielo italiano* ecc., hanno per base un sentimento indeciso del carattere speciale a questa o a quella regione. L'azzurro del cielo, la forma delle nubi, i vapori che velano l'orizzonte, la copia dell'erbe, la pompa degli alberi fronzuti, i profili de' monti, sono tutti elementi che determinano il sembiante generale di una contrada. Comprenderlo questo sembiante e ritrarlo al vero è del paesista: egli potrà smembrare i gruppi e rifarli come più gli talenta, e sotto il suo pennello, mi varrò di questa metafora, il magico quadro della natura si decomporrà in quadri più semplici e staccati, come pagine d' opere scritte dalla mano dell' uomo.

Per quanto sia imperfetto lo stato in cui sin qui rimasero le tavole che corredano, e spesso deturpano, le nostre relazioni di viaggi, non furono però di tenue profitto a divulgare la cognizioni dell'aspetto di terre lontane, a stimolare a peregrinazioni nei climi tropicali, e a promuovere efficacemente lo studio delle scienze fisiche. Più generale e più gagliarda impressione ha prodotto a' dì nostri la pittura de' paesaggi trattata con rara maestria in ampie dimensioni, in decorazioni teatrali, in panorami, diorami, neorami. Meglio delle decorazioni che s'impiegavano rappresentando i drami *satirici* descritte da Vitruvio e da Giulio Polluce, meglio de' scenarii introdotti da Serlio a mezzo il secolo XVI che tanto valsero ad accrescere la illusione, potranno a' dì nostri i miglioramenti che Prevost e Daguerre hanno arrecato alla *pittura circolare* di Parker dispensarci dal

percorrere i più remoti paesi. Le pitture circolari giovano vie maggiormente che le decorazioni teatrali, siccome quelle che trasportano lo spettatore quasi in un cerchio magico e, togliendolo ad ogni distrazione, lo illudono in guisa tale ch' egli si crede attorniato da una natura esotica, e gli lasciano così fatte impressioni che nel volger d' anni si confondono con quelle generate dalla vista effettiva della natura. I panorami, che ad ingannare lo spettatore vogliono essere di ampia dimensione, furono finora piuttosto impiegati a raffigurarci vedute di città e di siti abitati che non quelle scene in cui la natura spiega con ogni pompa la sua selvaggia fecondità e la pienezza della sua vita. Studi fisionomici abbozzati sui fianchi scoscesi del Himalaja e delle Cordigliere, o sui fiumi che solcano l' India e l'America meridionale, produranno un effetto magico se rettificati con vedute fotografiche ottime a riprodurre, non gli accidenti del frondeggio, ma i tronchi giganteschi degli alberi e il vario espandersi de' loro rami.

Questi mezzi tutti, che un libro qual è il *Cosmos* non poteva non annoverare, sono specialmente atti a propagare lo studio della natura; e cresceranno la cognizione ed il sentimento della sublime maestà del creato se nelle città popolose, oltre i musei, si apriranno liberamente al pubblico dei gabinetti di pitture circolari che rappresentino in via progrediente paesaggi ricopiati dalle varie latitudini e longitudini. Il concetto dell' unità della natura e l' ordine armonioso che modera l' universo si appaleseranno tanto più agevolmente agli uomini quanto più si moltiplicheranno i mezzi che riproducono in imagini esatte il complesso dei fenomeni della creazione.

III.

COLLEZIONI BOTANICHE.

COLTIVAZIONE DELLE PIANTE DEI TROPICI. — RAFFRONTAMENTO DELLE FORME VEGETALI. — IMPRESSIONI CHE POSSONO PRODURRE I CARATTERI FISIONOMICI D'ESSE NEI LIMITI DELLA COLTIVAZIONE ARTIFICIALE.

In onta alla facilità con cui la calcografia moltiplica le sue produzioni ed ai perfezionamenti recati a' dì nostri alla litografia, la pittura de' paesaggi è ben più circoscritta ne' suoi effetti e più passaggiere ne sono le impressioni sugli animi sensibili alle bellezze della natura che non lo siano quelle che produce l'aspetto immediato delle piante esotiche raccolte in serre e giardini. Ho allegato più sopra l'esperienza della mia gioventù, ricordando come la vista di un'annosa dracèna e di una palma a ventaglio in un'antica torre dell'orto botanico di Berlino suscitassero in me una cupidità inestinguibile d'imprendere lunghi viaggi. Chi può risalire di ricordanza in ricordanza fino al primo accidente che determinò la direzione della intera sua vita, concepirà qual potestà esercitino queste impressioni dei sensi.

Distinguiamo il commovimento dell'animo che genera la intuizione delle forme vegetali dai sussidii che offre lo studio della bottanica; distinguiamo i gruppi delle piante mirabili per dimensioni giganti, come i banani e l'eliconie a cui dappresso sorgono le palme còrife, le araucarie e le mimosacee, i tronchi ricoperti di musco onde spuntano draconzie, felci, orchidee ricche di fiori, distinguiamoli dico questi gruppi da quelle serie di umili pianticelle destinate alla istruzione di

chi impara descrivere e classificare i prodotti del regno botanico. Noi riguardiamo più che ad altro a quella vigorosa vegetazione delle cecropie, delle carolinee e dei bambù, a quella pittoresca riunione di forme nobili e grandiose d' alberi onde vanno superbe le rive dell' alto Orenoco, del fiume delle Amazzoni e del Huallaga, descriteci con tanta verità da Martius e da Odoardo Pöppig; noi riguardiamo a quelle impressioni per cui la mente ricerca con cupida brama le terre dove più abbondevole scorre la vita, e della cui pompa non ci presentano che un fiacco riverbero, comechè piacevole, le nostre serre destinate altra volta ad ospitali di piante dannificate e vizze.

Il paesista potrà invero darci una imagine della natura più completa e più doviziosa che non qualsisia ricca collezione di vegetabili. Egli domina come per incanto la estensione e la forma degli oggetti, non conosce limiti di spazio, segue i confini delle selve fino a che si perdono tra i vapori che infoscano le parti più rimote, fa precipitare dalle alture i torrenti che trabalzano spumando di roccia in roccia, distende l' azzurro del cielo tropicale sovra le cime delle palme e sovra i prati ubertosi di cui l' erbe ondeggiano nel lontano orizzonte. Gli oggetti rischiarati e coloriti dalla luce che diffonde quel cielo sempre incantevole, ora sereno ora velato da lievi vapori, danno alla pittura de' paesaggi una particolare potenza arcana se il pennello arrivi ad imitare tanto leggiadri effetti. Quando si si addentrò nella essenza della tragedia, fu paragonato il magico effetto del coro nell' azione all' effetto del cielo nel paesaggio (127).

I molteplici mezzi di cui dispone il pittore per commuovere la fantasia e direi quasi per concentrare in breve spazio i più grandiosi fenomeni della terra e del mare, son negati alle nostre serre e a' nostri giardini; ma quì non pertanto, anche se la impressione del complesso è minore, ci compensa in parte quell' impero che la realtà ha dovunque sopra i sensi. Se nella serra delle palme di Loddiges, o nell' altra del-

l' isola de' Pavoni presso Potsdam, monumento dell' affetto ch' ebbe alla semplice natura re Federico Guglielmo III, sotto i raggi di un limpido mezzodì chini il guardo dall' elevato terrazzo a quelle palme che all' altezza dell' albero congiungono la flessibilità della canna, ti crederai per qualche momento sotto il cielo dei tropici contemplare dalla vetta di un colle un boschetto di palme. È bensì meno carica la tinta azzurra del cielo, minore la intensità della luce; eppure la fantasia opera più attivamente e la illusione è maggiore che non se avesti dinanzi agli occhi il più perfetto dipinto. Rannodi ad ogni pianta le maraviglie di un mondo lontano, senti stormire le foglie ordinate a ventaglio, le vedi riflettere in varie guise la luce quando soavemente commosse da lievi correntie d' aria le cime ondeggiano e s' urtano; tale è l' incanto in cui la realtà ti mantiene anche se tentasse sturbartelo la memoria della serra e dell' artificiale coltivazione. Le idee di vigoria prosperosa e di libertà sono inseparabili anche nella natura: e lo zelante viaggiatore botanico spesso apprezzerà maggiormente le piante raccolte sul pendio delle Cordigliere o nelle pianure dell' India e seccate in un erbario, che non le specie medesime vegetanti nelle serre d' Europa. La coltivazione toglie qualcosa al carattere originario e impedisce a questi organismi schiavi il libero svolgimento delle loro parti.

La forma e la fisionomia delle piante e i contrasti che sorgono dal loro raffrontamento non sono soltanto un soggetto di osservazione al botanico o un mezzo d' incitamento allo studioso della natura, ma si potrebbe impiegarle molto utilmente nella disposizione dei giardini, combinando in questi cioè de' paesaggi. A malincuore resisto alla brama che avrei di percorrere anche questo campo, che pur giace molto dappresso al cammino ch' io corro, ma solo mi accontenterò ricordare che se nel principio di questo trattato avemmo occasione di notare spesse traccie di un sentimento profondo della natura nelle letterature delle schiatte semitiche, e del-

l' India e dell' Iran, la storia ci ha conservato memorie di parchi antichissimi nell' Asia centrale e nella meridionale. Semiramide aveva piantati al piede del Bagistano degli orti descritti da Diodoro (128); e che arrivarono a tanta fama che Alessandro, movendo da Celone ai pascoli di Nisa, deviò dalla sua strada per visitarli. I parchi dei re persiani erano adorni di cipressi la cui forma simile a quella degli obelischi ricordava la fiamma, ond' è che dopo la venuta di Zoroastro, Guscetasp ne faceva spalliera a' santuarii de' templi del fuoco. Così la forma del cipresso comprovava il mito della sua origine dal paradiso (129). I paradisi terrestri (παράδεισοι) dell' Asia ebbero antica rinomanza nell' Occidente (130); ed anzi il culto degli alberi risale presso i popoli dell' Iran ai precetti di Hom invocato nel Zend-Avesta come profeta dell' antica legge. Erodoto narra con che giubilo Serse avvistasse il gran platano della Lidia (131), cui donò d' aurei ornamenti e diede in custodia ad uno de' suoi diecimila immortali. La primitiva venerazione degli alberi coincideva col culto delle sacre fonti, perchè si cercavano le ombre placide de' loro rami frondosi.

A questo culto originario della natura appo i Greci devono lor rinomanza la gigantesca palma di Delo e un annoso platano dell' Arcadia. I buddisti riveriscono a Ceilan il colossale fico d' India di Anuraadepura, rampollo del ceppo primigenio sotto cui Budda, nel suo soggiorno nell' antica Magadda, s' immergeva nella beatitudine (*nirvana*) (132). In quella guisa che alberi solitarii erano per la loro bellezza oggetto di culto, aggruppati si veneravano come se boschetti dei numi fossero. Pausania non ha lodi bastanti pel boschetto del tempio di Apollo a Grinio nella Eolide (133); e quello di Colono è cantato nel famoso coro di Sofocle.

Questa riverenza e questo culto assiduo di piante sacre non erano la sola espressione dell' affetto di alcuni popoli per la natura, che più vivo e più svariato ci presentano i giardini delle antiche nazioni culte dell' Asia orientale. All' estremità

del vecchio continente i giardini chinesi pare che molto somigliassero a quelli che diciamo *inglesi*. Sotto la gloriosa dinastia degli Han essi raggiunsero circonferenze sì smisurate che tornarono dannosi all'agricoltura e mossero il popolo a ribellione (134). « Qual diletto », dice il vecchio autore chinese Lieu-ceu, « ricercasi ne' giardini di delizie? In ogni secolo si convenne che siano destinati a compensar l'uomo della mancanza di que' piaceri che gli avrebbe offerti la libera vita della natura di cui non gli è dato fruire. L'arte di combinarli consiste nel riunirvi vaghezza di prospettive, maestà di lussuriante vegetazione, ombre, solitudine e pace, di modo che i sensi ne rimangano illusi. La varietà che forma la prima bellezza del libero paesaggio addimanda la scelta di terreno accidentato dove alternino colline e valli, fiumicini e laghetti, e questi coperti di piante aquatiche. La simmetria è stucchevole: sazietà e noia danno i giardini dov' è da per tutto evidente orma di sforzo e d'arte » (135). Una descrizione di Sir Giorgio Staunton del giardino imperiale di Tze-hol (136), al nord della gran muraglia risponde ai precetti di Lieu-ceu, precetti a cui non saprebbe negare il proprio suffragio, l'autore del delizioso parco di Muskau (137).

Il poema descrittivo in cui l' imperatore Chien-long a mezzo il secolo passato cantava la città di Mucden antica sede della stirpe manciura e le tombe de' suoi maggiori, manifesta il più intimo affetto per quella libera natura a cui l'arte, nulla togliendo di semplicità, aggiunge copia di abbellimenti. Il monarca poeta raffronta con verità briosa le gaie imagini della freschezza e della ubertosità de' prati, dei colli coronati di selve, e delle pacifiche abitazioni degli uomini alla mesta imagine degli aviti sepolcri. Il sacrificio che egli offre alle ombre de' maggiori secondo i riti di Confucio, la pia ricordanza di monarchi e di guerrieri estinti, sono l' oggetto più speciale di questo interessante poema. Un prolisso annoveramento di piante boschereccie e di bestie che vivono in quella contrada reca il solito effetto delle poesie

didascaliche, la noia; ma l'intrecciarvi che fa della impressione di quella campagna, che sembra non aver altro scopo, che di formare il fondo del quadro, sia col mezzo di oggetti sublimi presi dal mondo soprassensibile, sia col perpetramento dei religiosi ufficii o col riandare grandi avvenimenti storici, imparte al complesso dell' opera un carattere originale. La riverenza dei monti sì profondamente radicata nel popolo chinese move Chien-long a diligenti descrizioni di quella inanimata natura, il cui sentimento fu negato ai Greci e ai Romani. Anche la sembianza degli alberi, la direzione dei rami e la struttura delle foglie vi sono trattate con peculiare predilezione.

Da ch' io non divido que' pregiudizii, che troppo ahimè! perdurano contro la letteratura chinese, che anzi m' arrestai forse soverchio a questi quadri della natura messici innanzi da un contemporaneo di Federico il Grande, è mio dovere risalire ad un' epoca più rimota, al poema dei *Giardini* del famoso ministro Sce-ma-cuang. I siti ch' egli descrive sono troppo abbondevolmente magnificati di edifici sul gusto delle antiche ville italiane, ma canta eziandio una solitudine alpestre circondata di selve superbe di abeti, canta la libera vista sull' ampio fiume Chiang popolato di vele; nè teme le visite degli amici che vanno a leggergli i loro versi, perchè anche udiranno i suoi (139). Sce-ma-cuang scriveva intorno al 1086 mentre nella Germania la poesia era in mano di una rozza pretaglia e non ancora entrata nel dominio della lingua nazionale.

In quell'epoca e forse cinque secoli addietro agli abitatori della China, dell'India trasgangetica e del Giappone era saputa una ricca serie di vegetabili. G' interni vincoli che si mantennero fra i monasteri buddisti dovettero non poco influire all' uopo. I templi, i conventi, i sepolcreti erano cinti di giardini allegrati d' alberi esotici e di variopinti fiori. Si perde nella caligine dei tempi la introduzione delle piante indiane nella China, nella Corea e nel Giappone. Siebold, che

disaminò tutt' i rapporti de' Giapponesi coi forastieri, richiamava primo l'attenzione alla fusione delle Flore nei paesi buddisti (140).

La ricchezza delle forme vegetali che l'età nostra porge al naturalista e al pittore dee vivamente accenderne a frugare le cagioni che ci disposero a conoscere e pregiare i gaudii della natura. L'annoverarle spetta alla seconda parte di questo volume che tratta la storia della contemplazione del mondo. Qui ci bastava indicare i mezzi che i progressi dell'incivilimento somministravano a suscitare ed avvivare lo studio delle scienze fisiche, chiarendo come il mondo sensibile si riverberi nell'interno dell'uomo ed operi sull'intelletto e sul cuore. La forza primitiva dell'organismo, in onta ad una certa libertà dello sviluppo parziale, incatena ogni forma zoologica e botanica a tipi determinati ch'eternamente si riproducono, e imprime ad ogni zona un carattere particolare, una vera *fisionomia della natura*. Gli è uno de' più bei frutti dell'incivilimento europeo che siasi reso possibile a ciascheduno, anche nelle più infeconde regioni, procurarsi colla coltivazione e colla raccolta di piante esotiche, colla magia della pittura de' paesaggi e colla potenza dell'ispirata parola una parte di que' godimenti della natura, la cui contemplazione immediata il viaggiatore ricerca a prezzo di lunghi e spesso pericolosi viaggi nell' interno dei continenti.

ANNOTAZIONI.

(1) pagina 1. *Cosmos* trad. di Giulio Vallini T. I 1846 p. 53.

(2) pag. 2. La configurazione dell'Italia, della Sicilia, della Grecia, i lidi del Caspio e del mar Rosso. Vedasi la mia *Relation historique du Voy. aux Régions équinoxiales*, T. I, pag. 208.

(3) pag. 2. Dante, *Purgatorio*, canto I. v. 25-28.

Goder parea 'l ciel di lor fiammelle.
O settentrional vedovo sito,
Poi che privato se' di mirar quelle!

(4) pag. 4. Schiller, *Sämmtliche Werke* 1826 T. XVIII, p. 231, 473, 480 e 486; Gervinus, *Neuere Geschichte der poetischen National-Litteratur der Deutschen* 1840 T. I. p. 135; Adolph Becker, *Charikles*, P. I. p. 219. Confrontisi Eduard Müller, *Ueber Sophokleische Naturanschauung und die tiefe Naturempfindung der Griechen* 1842 p. 10 e 26.

(5) pag. 5. Schnaase, *Geschichte der bildenden Künste bei den Alten*, T. II 1843 p. 128-138.

(6) pag. 5. Plutarchus. *De EI apud Delphos*, c. 9. Intorno ad un passo di Apollonio Discolo Alessandrino (*Mirab. hist.* c. 40) vedasi l' ultima opera di Ottofredo Müller, *Geschichte der griechischen Litteratur*, T. I, 1845, pag. 31.

(7) p. 5. Hesiodi *Opera et Dies*, v. 502-561; Göttling, *In Hes. Carmen*, 1831 p. XIX; Ulrici. *Geschichte der hellenischen Dichtkunst* P. I. 1835, p. 337; Bernhardy *Grundriss der griech. Litteratur* P. II, p. 176. Stando però alla opinione espressa da Goffredo Hermann (*Opuscola*, Vol. VI, p. 239) *la pittoresca descrizione dell' inverno che leggiamo in Esiodo porta tutt' i caratteri di una remota antichità.*

(8) pag. 6. Hesiodi *Theogonia*, v. 233-264. Fors' anche la Nereide *Mera* (Maera, *Odyss.* XI, 326; *Il.* XVIII, 48) esprime la luce fosforica della superficie del mare, come pure questo nome stesso indica la costellazione *scintillante* di Sirio.

(9) p. 6. Confr. Jacobs, *Leben und Kunst der Alten*, T. I, P. I, p. VII.

(10) pag. 7. *Iliade* VIII, 555-559; IV, 452-455; XI, 115-199. Vedansi anche le vivaci descrizioni, benchè un po' troppo accumulate, di varie specie d' animali nel principio della enumerazione delle navi, II, 458-475.

(11) p. 7. *Odiss.* XIX, 431-445; VI, 290; IX, 115-199. Leggansi eziandio le descrizioni delle verdi ombre del boschetto che circonda l' alpestre

grotta di Calispo dove *sosterebbe un immortale compreso di maraviglia ed esilarato il cuore*, V, 55-73; degli scogli del paese de' Feaci, V, 400-442; degli orti di Alcinoo, VII, 103-130. Sul ditirambo della primavera di Pindaro, vedi Böckh, *Pindari Opera* T. II, P. 2, p. 575-579.

(12) p. 8. Sophoclis, *Oedipus Coloneus* v. 668-719. Alle descrizioni de' paesaggi che manifestano un profondo sentimento della natura devo aggiungere: nelle *Baccanti* di Euripide (v. 1046 e segg.) la descrizione del Citerone su cui sale il messaggiero uscendo dalla valle dell' Asopo (Leake, *North Greece* Vol. II, p. 370); il levar del sole nella valle di Delfi, in Euripide, *Jon*, v. 82. Callimaco, *Inno a Delo*, v. 11, dipinge con fosche tinte la sacra isola di Delo, *intorno a cui svolazzano i gabbiani, e i lidi procellosa onda flagella.*

(13) pag. 8. Strabone (lib. VIII, p. 366 ed. Casaub.) accusa Euripide d'inesattezza geografica nel determinare i confini dell' Elide. Questo bel passo del tragico greco è tratto da Cresfonte. L' elogio di Messene si collegava al racconto delle sue condizioni politiche, cioè allo spartimento del Peloponneso fra gli Eraclidi. Dunque anche qui, come acutamente riflette il Böckh, la riproduzione della natura è rannodata all' azione dell' uomo.

(14) pag. 10. *Meleagri Reliquiae*, ed. Manso p. 5, Conf. Jacobs, *Leben und Kunst der Alten*, T. I, P. 1, p. XV; P. 2, p. 150-190. Credev. Zenobetti (Mel Gadareni in *Ver* Idyllion, 1759, p. 5) d' aver egli il primo scoperto circa a mezzo il secolo XVIII l' idillio di Meleagro alla primavera. Vedi *Brunkii Analecta* T. III, p. 105. Due belle poesie boschereccie di Mariano si leggono nell' *Antologia greca* (II, 511 e 512). Nelle egloghe d' Imerio sofista, che a' tempi di Giuliano insegnava rettorica ad Atene, è tale un elogio della primavera che contende la palma ai versi di Meleagro. Lo stile n' è in generale freddo e affettato, ma in alcuni passi, specialmente nei descrittivi, l' autore s' avvicina assai a quel sentimentalismo con cui i moderni contemplano la natura. (Himerii sophistae *Eclogae et Declamationes*, ed. Wernsdorf, 1790, oratio III, 3-6 e XXI, 5). È a maravigliare che la magnifica posizione di Costantinopoli non abbia ispirato menomamente il sofista. (Orat. VII, 5-7; XVI, 3-8). — I passi di Nonno indicati nel testo sono a vedersi in *Dionys. ed. Petri Cunaei*, 1610, lib. II p. 70, VI, p. 199, XXIII, p. 16 e 619, XXVI, p. 694 (Conf. Ouwaroff, *Nonnos von Panopolis der Dichter*, 1817, p. 3, 16 e 21.

(15) pag. 10. Aeliani *Var. Hist. et Fragm.* lib. III, cap. 1, p. 139 ed. Kühn. Conf. A. Buttmann, *Quaest. de Dicaearcho*, Naumb. 1832, p. 32, e *Geogr. gr. min.* ed. Gail. Vol. II, p. 140-145. — È a rimarcare nel tragico Cheremone uno sviscerato amore per la natura e specialmente un affetto pei fiori, che William Jones raffrontava collo stesso sentimento presso i poeti indiani. Vedi Welcker, *Griechische Tragödien*, P. III, p. 1088.

(16) pag. 10. Longi *Pastoralia* (*Daphnis et Chloe*, ed. Seiler 1843) lib. I, 9; III, 12 e IV, 1-3; p. 92, 125 e 137. Conf. Villemain, *Sur les ro-*

mans grecs ne' suoi *Mélanges de Littérature*, T. II, p. 435-448, ove Longo paragonato a Bernardin de St. Pierre.

(17) pag. 10. Pseudo-Aristot. *de Mundo* cap. 3, 14-20, p. 392, ed. Bekker.

(18) pag. 10. Stahr, *Aristoteles bei den Römern*, 1834, p. 173-177; Osann, *Beiträge zur griechischen und römischen Litteraturgeschichte*, Vol. I, 1835, p. 165-192. Stahr conghiettura (p. 172), come Heumann, che il testo greco, che possediamo sia una parafrasi del latino di Apulejo. Ma dice lo stesso Apulejo (*de Mundo*, p. 250, ed Bip.) che nella compilazione del suo libro ebbe a guida Aristotele e Teofrasto.

(19) pag. 10. Osann, op. cit. p. 194-266.

(20) pag. 11. Cicero, *De natura deorum* II, 37. Un passo di Sesto Empirico (*adversus Physicos*, lib. IX, 22, p. 554, ed. Fabr.), ove si citano consimili espressioni d' Aristotele, merita tanto maggiore attenzione, perchè un po' più sopra (IX, 20) Sesto si riporta ad un altro libro di Aristotele (*sulla divinazione e sui sogni*) che parimente deploriamo perduto.

(21) pag. 11. *Aristoteles flumen orationis aureum fundens*, dice Cicerone *Acad. Quaest.* II, cap. 38 (Cf. Stahr, *Aristotelia*, P. II, p. 161, e nella suddetta opera *Aristoteles bei den Römern*, p. 53).

(22) pag. 12. Menandri rhetoris, *Comment. de encomiis* ex. rec. Heeren, 1785 Sect. I, cap. 5, p. 38 e 39. Il severo critico da alla poesia didascalica applicata alla natura il nome di ψυχρότερον (composizione fredda), siccome quella in cui le forze fisiche appariscono spogliate della loro individualità, quella in cui Apollo è la luce, Giunone i fenomeni atmosferici, Giove il calore. Lo stesso Plutarco (*de aud. poet.* p. 27, ed. Steph. dileggia i sedicenti poeti della natura i quali della poesia non serbano che la forma. Secondo il parere di Aristotele (*de poet.* c. 1) Empedocle è meglio fisico che non poeta, e non ha comune con Omero che il ritmo.

(23) pag. 12. « Potrebbe sembrar strano il tentativo di collegare colle idee più semplici e colle più astratte la poesia che ama, più ch' altro, forma, colori, varietà; ma questa associazione non è tuttavolta meno legittima. La poesia, la scienza, la filosofia e la storia, considerate in loro medesime e secondo la loro indole, non possono andar fra loro disgiunte. Esse formano un tutto dove lo stato dell' incivilimento non concesse perauco all' uomo di separare le varie facoltà del suo intelletto, o dove una vocazione veramente poetica lo ritorna a quella primitiva unità ». Wilhelm von Humboldt, *Gesammelte Werke*, T, I, p. 98-102 (Cf. Bernhardy, *Röm. Litteratur* p. 215-218, e Friedr. Schlegel, *Sämmtliche Werke*, T. I, p. 108-110). Cicerone (*ad Quintum fratrem* II, 11), con severità soverchia, forse con iniqua acerbità, avvisava in Lucrezio, tanto celebrato da Virgilio, da Ovidio e da Quintiliano, più arte che potenza creatrice (*ingenium*).

(24) pag. 12. Lucret. l. V, v. 930-1455.

(25) pag. 13. Plato, *Phaedr.* p. 230; Cicero *de legibus* I, 5, 15; II, 2,

1-3; II, 3-6 (Cf. Wagner, *Comment. perp. in Cic. de leg.* 1804, p. 6); Cic. *de Oratore*, I, 7,28 (p. 15, ed. Ellendt).

(26) pag. 13. Vedasi l'eccellente libro di Rodolfo Abeken rettore del ginnasio di Osnabrück, edito nel 1835 col titolo *Cicero in seinen Briefen*, p. 431-434. La interessante notizia sulla patria di Cicerone è del valente H. Abeken, nipote del sunnominato, già predicatore della legazione prussiana a Roma ed ora (1847), associato alla importante spedizione del prof. Lepsius in Egitto. Sulla patria di Cicerone cf. anche Valery. *Voy. hist. en Italie*, T. III, pag. 421.

(27) pag. 13. Cic. *ep. ad Atticum*, XII, 9 e 15.

(28) pag. 14. I passi di Virgilio allegati da Malte-Brun (*Annales des Voyages*, T. III, 1808, p. 235-266) come descrizioni di località determinate provano soltanto che il poeta conosceva i prodotti di varii paesi, lo zafferano del monte Tmolo, l'incenso dei Sabei, i veri nomi di molti fiumicini, e i vapori mefitici, che sorgono da una caverna dell'Apennino presso Amsancto.

(29) pag. 14. Virgil. *Georg.* I, 356-392; III, 349-380; *Aen.* III, 191-211; IV, 246-251, 522-528; XII, 684-689.

(30) pag. 15. *Cosmos*, Vol. I, p. 221 e 395) Cf. la descrizione di alcuni fenomeni fisici in Ovid. *Metam.* I, 568-576; III, 155-164; III, 407-412; VII, 180-188; XV, 296-306; *Trist.* lib. I, el. 3, v. 60; lib. III, el. 4, v. 49; el. 12, v. 15; *Ex Ponto* lib. III, ep. 7-9). A questi rari esempi di descrizioni individuali, che si riferiscono ad un determinato paese appartiene, come Ross ha provato, la bella pittura di una fontana del monte Imetto, che principia *Est prope purpureos colles florentis Hymetti* (Ovid. *de arte amandi* III, 687). Descrive il poeta la fonte, che scaturisce sul fianco occidentale di quel monte povero di sorgenti. Quest' acqua d'antica rinomanza aveva il nome di *Callia* ed era consacrata a Venere (Ross, *Brief an Prof. Vuros* nella *Griech. medicin. Zeitschrift*, giugno 1837).

(31) pag. 15. Tibullus, ed. Voss 1811, *Eleg.* lib. I, 6, v. 21-34; lib. II, 1, v. 37-66.

(32) pag. 15. Lucan. *Pharsal.* III, 400-452. (Vol. I, p. 374-384, ed. Weber).

(33) pag. 15. *Cosmos*, T. I, p. 260.

(34) pag. 15. *Cosmos*, T. I, p. 397. L'*Etna* di Lucilio, che probabilmente è frammento di maggior poema sulle curiosità naturali della Sicilia, fu attribuito da Wernsdorf a Cornelio Severo. Meritano speciale attenzione un elogio generale delle scienze fisiche, che l'autore considera come *frutti dello spirtto*, v. 270-280; i torrenti di lava, v. 360-370, e 474-515; le acque sgorganti dal piede del vulcano (?) v. 395; la formazione della pomice, v. 425 (p. XVI-XX, 32, 42, 46, 50 e 55 ed. Jacob. 1826).

(35) pag. 16. Decii Magni Ausonii *Mosella* v. 189-199 pag. 15 e 44 ed. Böcking. È altresì a consultare la notizia sui pesci della Mosella (v. 85-150, pag. 9-12). Questo passo che fa riscontro ad Oppiano (Bernhardy, *Griech.*

Litt. P. II, p. 1049), non è senza interesse pel naturalista, e difatti Valenciennes ne trasse utilmente partito. Appartenevano anche a siffatto genere di poesia didascalica vòlta a descrivere le produzioni della natura la *Ornithogonia* e la *Theriaca* di Emilio Macro veronese, imitatore di Nicandro da Colofone; ma queste opere non giunsero fino a noi. Ben più importante della *Mosella* di Ausonio, era la descrizione delle spiaggie meridionali della Gallia nel poema di Claudio Rutilio Numaziano. Dopo d' aver coperte sotto l' impero di Onorio insigni cariche pubbliche, costretto ad allontanarsi da Roma alla invasione dei barbari, ritornò questo poeta alle sue terre nella Gallia. Peccato che non siaci rimasto che un solo frammento del secondo libro il quale non ci guida se non fino alle cave di Carrara. Rutilii Claudii Numatiani *de reditu suo* (e Roma in Galliam Narbonensem) libri duo, rec. A. W. Zumpt, 1840, p. XV, 31, e 219 (con una bella carta di Kiepert); Wernsdorf, *Poetae, lat. min.* T. I, P. I, pag. 125.

(36) pag. 16. Tacit. *Ann.* II, 23-24; *Hist.* V. 6. Il solo frammento conservatoci da Seneca (*Suasor.* I, pag. 11, ed. Bipont.) del poema di Pedone Albinovano, amico di Ovidio, in cui l' autore cantava le geste di Germanico, descrive anche la infelice spedizione sull' Ems (Ped. Albinov. *Elegiae*, Amsterdam 1703, p. 172). Seneca opina che questa descrizione del mare in burrasca sia il brano più pittoresco della poesia latina, ma dice per altro: *latini declamatores in Oceani descriptione non nimis viguerunt, nam aut tumide scripserunt aut curiose.*

(37) pag. 16. Q. Curt. *Alex. Magn.* VI, 16 (Cf. Droysen, *Geschichte Alexanders des Grossen*, 1833, p. 265). Lucio Anneo Seneca, che pecca soltanto di soverchio abuso di rettorica, nelle *Questioni naturali* (lib. III, cap. 27-30, p. 677-686 ed. Lisp. 1741) descrive mirabilmente il diluvio, che punì gli uomini dell' aver macchiato di colpe la primitiva innocenza: *Cum fatalis dies diluvii venerit* ecc. fino alle parole *peracto exitio generis humani extinctisque pariter feris in quarum homines ingenia transierant.* Vedasi anche la descrizione dei cataclismi del globo nel *Ragavata-Purana*, lib. III, c. 17 (ed. Burnouf, T. I, p. 441).

(38) pag. 17. Plin. *Epist.* II, 17; V, 6; IX, 7; Plin. *Hist. Nat.* XII, 6; Hirt, *Geschichte der Baukunst bei den Alten*, T. II, p. 241, 291 e 376. La Villa Laurentina di Plinio il giovane era situata presso la odierna *Torre di Paterno*, sul lido del mare, nella valle ora detta *la Palombara*, a levante d'Ostia (*Viaggio da Ostia alla Villa di Plinio*, 1802, p. 9; Haudelcourt, *Le Laurentin*, 1838, p. 62). Poche righe che Plinio scriveva del suo Laurentino a Minucio Fundano sono lo sfogo di un profondo affetto per la natura: *Mecum tantum et cum libellis loquor. Rectam sinceramque vitam! dulce otium honestumque! O mare, o littus, verum secretumque* μουσεῖον! *quam multa invenitis, quam multa dictatis!* (I, 9) Hirt ci dichiara il suo convincimento, che si debba ascrivere il gusto dei giardini simmetrici (noti sotto il nome di giardini *francesi* per distinguerli dagl' *inglesi*, che meglio ritraggono la na-

tura), che predominò in Italia nei secoli XV e XVI, al vezzo d' imitare le descrizioni dateci da Plinio il giovane nelle sue lettere (*Geschichte der Baukunst bei den Alten*, P. II, p. 366).

(39) pag. 17. Plin. *Epist.* III, 19; VIII, 16.

(40) pag. 18. Sueton *Jul. Caes.* cap. 56. Cesare in un poema ora perduto, che intitolò *Iter*, descriveva il viaggio per via di terra da Roma a Cordova quando per fornire la sua campagna, in 24 giorni secondo Suetonio, in 27 secondo Strabone ed Appiano, guidò in Ispagna l' esercito per distruggere gli avanzi dei Pompejani battuti in Africa ed ivi raccozzatisi nuovamente.

(41) pag. 18. Sil. Ital. *Punica* lib. III, v. 477.

(42) pag. 18. Sil. Ital. lib. IV, v. 348, lib. VIII, v. 399.

(43) pag. 19. Sulla poesia elegiaca vedasi Nic. Bach nell' *Allgem. Schul-Zeitung*, 1829, P. II, num. 134, p. 1097.

(44) pag. 19. Minucii Felicis *Octavius* ex rec. Gronov., Roterod. 1743, cap. 2 e 3 p. 12-28; cap. 16-18, p. 151-171.

(45) pag. 20. Sulla morte di Naucrazio intorno all' anno 357 v. Basilii Magni *Opera omnia* ed. Par. 1730 T. III, p. XLV. Due secoli avanti l' era volgare, gli Ebrei della setta degli Esseni menavano vita d' anacoreti sulla spiaggia occidentale del mar Morto. Plinio dice bellamente di loro (V. 15 *mira gens socia palmarum.* I Terapeuti abitarono da principio un ridente territorio sul lago di Meride, e formarono una setta, che più s' avvicinava alla vita monastica (Neander, *Allgem. Geschichte der christl. Religion und Kirche*, T. I, P. I, 1842 p. 73 e 103).

(46) pag. 20. Basilii Magni *Epist.* XIV p. 93. Ep. CCXXIII p. 339. Sulla bella lettera a Gregorio Nazianzeno e sulla vocazione poetica di Basilio vedasi Villemain, *De l' éloquence chrétienne dans le quatrième siècle*, nei suoi *Mélanges historiques et littéraires*, T. III, p. 320-325. Il fiume Iri, sulle cui rive la famiglia di Basilio possedeva gli aviti beni, nasce in Armenia, e bagnate le campagne del Ponto mette foce nel Mar Nero dopo d' aver confuse le sue acque con quelle del Lico.

(47) pag. 21. Gregorio di Nazianzo non si lascia però sedurre dalla descrizione, che gli fa Basilio del suo eremo sull' Iri; egli antepone Arianzo nella *Regione Tiberina*, abbenchè l' amico chiami questo tristo paese un *baratro impuro* (Basilii *Ep.* II, p. 70; *Vita s. Basil.* p, XLVI e LIX ed. 1730).

(48) pag. 21. Basilii *Homil. in Hexaem.* VI, 1 e IV, 6 (ed. Jul. Garnier 1839 T. I, p. 54 e 70). Si confrontino questi passi colla bella poesia di Gregorio Nazianzeno *Sulla natura dell' uomo*, che spira la più profonda malinconia (Gregorio Naz. *Op. omnia* ed. Par. 1611 T. II, carm. XIII, p. 85).

(49) pag. 21. Il passo di Gregorio da Nissa allegato nel testo è raccozzato di varii brani letteralmente tradotti. Si può vederli nella edizione parigina del 1615, S. Gregorii Nysseni *Opera* T. I, p. 49 C; p. 589 D; p. 210 C;

p. 780 C; T. II, p. 860 B; p. 619 B; p. 619 D; p. 324 D. *Sii tenero coi moti della malinconia*, diceva Talassio in quelle sentenze, che tanto ammiravano i suoi contemporanei (*Biblioth. Patrum* ed. Par. 1624 T. II pag. 1180 C).

(50) pag. 22. Ioannis Chrysostomi *Op. omnia* Par. 1838 in 8.°, t. IX, p. 687 A, t. II p. 821 A e 851 E, t. I, p. 79. Cf. Ioannis Philoponi *in cap. I Geneseos de creatione mundi libri septem*, Viennae Austr. 1630 p. 192, 236 e 272, e Georgii Pisidae *Mundi opificium* ed. 1596 v. 367-375, 560, 933 e 1248. Sin da quando impresi raccogliere le descrizioni tratte dalla natura, le opere di Basilio e di Gregorio di Nazianzo fermarono la mia attenzione; ma devo la versione dei brani da me citati di Gregorio da Nissa, del Grisostomo e di Talassio al mio vecchio amico e collega sig. Hase, membro dell'Istituto e conservatore della Biblioteca di Parigi.

(51) pag. 22. Sul concilio di Tours sotto papa Alessandro III vedasi Ziegelbauer, *Hist. rei litter. ordinis s. Benedicti* T. II, p. 248 ed. 1754; sul concilio di Parigi del 1209 e sulla bolla di papa Gregorio IX del 1231 Jourdain, *Recherches critiques sur les traductions d' Aristote*, 1819 p. 204-206. Fu vietata sotto pene severe la lettura delle opere di fisica d' Aristotele. Nel concilio Lateranense del 1139 (*Sacror. Concil. nova collectio* ed. Ven. 1776 T. XXI, p. 528) fu soltanto interdetto ai monaci l' esercizio dell' arte medica. Cf. il libro piacevole ed istruttivo di Wolfgang von Göthe, *Der Mensch und die elementarische Natur*, 1844 p. 10.

(52) pag. 24. Fried. Schlegel, *Ueber nordische Dichtkunst* nella raccolta delle sue opere T. X p. 71 e 90. Merita d'esser citata una descrizione del parco d' Aquisgrana a cui non mancavano praterie nè boschetti, stesa ai tempi di Carlomagno ed inserita nella vita di quell' augusto da Angilberto abate di San Richiero (Pertz, *Monum. Germ.* Vol. II, p. 393-403).

(53) pag. 24. Vedasi il confronto delle due epopee tedesche, i *Nibelunghi* (ov' è narrata la vendetta di Crimilde moglie di Sifrido) e *Gudrun* (figlia del re Hetel) nell' opera di Gervinus, *Geschichte der deutschen Litteratur* T. I, p. 354-381.

(54) pag. 25. Sulla romantica descrizione della caverna degli amanti nel *Tristano* di Goffredo da Strasburgo, v. Gervinus, op. cit. T. I, p. 450.

(55) pag. 26. Guglielmo Grimm, *Vridankes Bescheidenheit*, 1834 p. L e CXXVIII. Il giudizio sulla epopea popolare dei Tedeschi e sulle canzoni d' amore (*Minnegesang*) da pag. 25 a pag. 28 è tratto da una lettera scrittami da Guglielmo Grimm l' ottobre 1845. Da un antichissimo poema anglosassone sui nomi delle *rune*, fattoci conoscere per la prima volta da Hickes, e che ha qualche analogia coi canti dell' Edda, levo una descrizione assai caratteristica della betulla: *Belli sono i rami del beorc* (ted. *Birke*, ital. *betulla*); *le sue cime fronzute mormorano amorosamente al soffio dell' aure.* Semplice e nobile ad un tempo è il saluto al giorno: *Il giorno, messaggiero del Signore, fido amico dell' uomo, splendida luce d' Iddio, gioja e*

fidanza di ricchi e di poveri, prospero a tutti! Cf. Wilhelm Grimm, *Ueber deutsche Runen*, 1821, p. 94, 225 e 234.

(56) pag. 27. Jacob Grimm, *Reinhart Fuchs*, 1834 p. CCXCIV (Cf. Christian Lassen, *Indische Alterthumskunde* T. I, 1843, p. 296).

(57) pag. 27. *Die Unächtheit der Lieder Ossian's und des Macpherson, schen Ossian' s insbesondere*, edito nel 1840 da *Talvj*, pseudonimo della briosa traduttrice dei canti popolari serbiani. La prima edizione dell'Ossian di Macpherson è del 1760. I canti di Finnian risuonano, è vero, negli altipiani di Scozia, come in Irlanda; ma giusta l'opinione di O' Reilly e di Drummond pervennero in Iscozia dall' Irlanda.

(58) pag. 28. Lassen, *Indische Alterthumskunde*, T. I, p. 412-415.

(59) pag. 28. Intorno agli anacoreti indiani, vale a dire ai Vanaprasti (*sylvicolae*) ed ai Sramani, detti altresì con nome corrotto Sarmani e Garmani vedasi Lassen, *De nominibus quibus veteribus appellantur Indorum philosophi* nel *Rhein. Museum für Philologie*. 1833, p. 178-180 Guglielmo Grimm, ritiene che la descrizione di una selva nel poema di Alessandro, steso dall' abate Lamberto sulle traccie di più antico modello francese, ritragga molto del colorito indiano. L' eroe s' inoltra in una selva incantata ove sorgono dal calice di grandi fiori fate seducenti, e vi rimane con loro fino a tanto che fiori e fate spariscono (Cf. Gervinus T. I, p. 282, Massmann *Denkmäler*, T. I, p. 16). Si ravvisano in queste donzelle soprannaturali le abitatrici di Vacvac (la più orientale delle isole incantate di Edrisi), che formano un'articolo di commercio, e che la versione latina di Masudi Cotbeddin chiama *puellas vasvakienses* (Humboldt, *Exam. crit.* T. I, p. 53).

(60) pag. 26. Calidasa viveva alla corte di Vicramaditia, 56 anni innanzi l'era volgare. L' epoca delle due insigni epopee *Ramajana* e *Mahabarata* procede probabilissimamente l' apparizione di Budda, rimonta cioè oltre la metà del VI.° secolo prima di Cristo (Burnouf, *Bhagavata-Purana*, T. I, p. CXI e CXVIII; Lassen, *Ind. Alterhumskunde* T. I. p 356 e 492). Giorgio Forster colla sua traduzione del *Sacuntala*, o per dir meglio colla sua squisita versione tedesca del traduttore inglese William Jones (1791), molto cooperò all' entusiasmo destato in Germania dalla poesia indiana. Piacemi citare due bei distici composti da Göthe nel 1792: *Vuoi tu stringere in un nome i fiori di primavera, le frutta autunnali, tutto che rapisce ed affascina, tutto che sazia e nutrica, e il cielo e la terra? Io ti dirò* Sacuntala, *e tutto ti ho detto.* La più recente traduzione tedesca del drama indiano, sui testi originali scoperti da Brockhaus, è di Ottone Böhtlingk, Bonna 1842.

(61) pag. 29. Humboldt, *Ueber Steppen und Wüsten* nell' opera *Ansichte der Natur*, 1826, T. I, p. 33-37.

(62) pag. 30. A compimento del poco, che dissi nel testo sulla letteratura indiana, e per indicarne almeno le fonti, come feci toccando le letterature greca e latina, esporrò alcune generiche considerazioni sull' affetto degl' In-

diani per la natura, traendole da un manoscritto comunicatomi da Teodoro Goldstücker distinto conoscitore filosofico delle poesie sanscritte:

« Fra le influenze, che determinarono lo sviluppo intellettuale degl' Indiani, parmi la prima e la più importante quella ch'esercitò su que' popoli la ubertosità del loro territorio. Il più profondo sentimento della natura fu in tutt' i tempi il carattere fondamentale dell' ingegno indiano. Chi ricerca sotto quali forme si è desso manifestato, avviserà tre epoche distinte, ciascuna delle quali offre un particolare carattere intimamente radicato nella vita esterna e negli affetti. Qualche esempio ci attesti l' operosità della fantasia indiana, attiva da quasi trenta secoli.

« Nella prima epoca vengono i *Veda*. Possiamo citare nel *Rigveda* le semplici e solenni descrizioni dell' aurora (*Rigveda-Sanhita* ed. Rosen 1838 hymn. XLVI p. 88, hymn. XLVIII p. 92, hymn. XCII p. 184, hymn. CXIII p. 233; cf. Höfer, *Indische Gedichte*, 1841, l. I, p. 3) e del sole *dalle mani d' oro* (ib. hymn. XXII p. 51, hymn. XXXV p. 65). Il culto della natura fu negl' Indiani, come in altri popoli, la prima forma del sentimento religioso; ma nei Veda ha questo di particolare, che sempre si collega intimamente colla vita interna ed esterna dell' uomo.

« La seconda epoca diversifica assai dalla prima, segnando il principio d' una mitologia popolare, di cui è scopo rendere le leggende dei Veda comprensibili agli uomini, che hanno perduto la coscienza della purezza primitiva, e di combinarle con fatti storici trasportati nel dominio dei miti. Cadono in essa le due grandi epopee *Ramajana* e *Mahabarata*, di cui l' ultima, più recente dell' altra, ha per oggetto secondario di assicurare al ceto dei Bramani una influenza predominante fra le quattro caste in cui l' antica costituzione dell' India divide il popolo. Il *Ramajana* è più bello, e più vi campeggia l' affetto per la natura; esso non sorpassò mai i confini della poesia, non essendo forzato ad accogliere elementi, che le sono od estranei o del tutto opposti. Non più, come nei Veda, la natura costituisce in questi poemi l' intero quadro, ma solo una parte di esso. Due punti di separazione dividono essenzialmente d' ora innanzi il modo di concepirla da quello che ci offrono i Veda, senza dire delle diversità tra lo stile degl' inni e lo stile dei racconti: 1.° la determinazione locale delle descrizioni (vedasi a mo' d' esempio nel Ramajana, tradotto da Guglielmo Schlegel il primo libro intitolato *Balacanda*, e il secondo *Aiodhiacanda;* e vedasi pure sulle differenze fra le suddette due grandi epopee Lassen *Indische Alterthumskunde*, T. I, p. 482); 2.° i nuovi oggetti a cui si applica il sentimento della natura. Il racconto storico chiedeva, che alle descrizioni generiche succedessero le speciali di alcune date località. I creatori di queste grandi epopee, Valmichi che canta le geste di Roma, e gli autori del Mahabarata che la tradizione comprese nel nome collettivo di *Viasa*, mostrano tutti quanto potentemente quell' affetto li domini. Il viaggio di Roma da Aiodhia alla residenza di Gianaca, la sua vita nelle foreste, la sua dipartita per Lanca (Ceilan), stanza

del selvaggio Ravana, che gli rapì la sposa Sita, e la vita eremitica dei Panduidi offrono all'ispirato poeta occasione di seguire gli stimoli originarii del genio indiano, e d'intrecciare a' fatti degli eroi splendide descrizioni (*Ramayana* ed. Schlegel, lib. I, cap. 26 v. 13-15, lib. II, cap. 56, v. 6-11; cf. *Nalus* ed. Bopp. 1832 c. XII, v. 1-10). V'ha finalmente un terzo punto consistente nell'aggrandimento della cerchia della stessa poesia. Oggetto di questa non è più, come per lo innanzi, l'apparizione delle potenze celesti; ma abbraccia tutta la natura, gli spazii del cielo e della terra, il mondo delle piante e degli animali, nella loro ricchezza feconda e nella loro influenza sull'uomo.

« Nella terza epoca, se si eccettuino i *Purana*, che tendono a svolgere l'elemento religioso sotto la forma di spirito di setta, la natura esercita un dominio universale nelle lettere, ma la parte descrittiva della poesia si fonda sopra osservazioni più dotte e locali. Tra i grandi poemi di quest'epoca, nomineremo il *Batticavia*, poema di Batti, che canta, al paro del Ramajana, le geste di Roma, e che dipinge stupendamente la vita, che il bandito eroe mena nelle foreste, il mare e le belle spiaggie e l'aurora, che sorge dalle acque di Lanca (*Bhattikavya* , ed. Calcutta P. I canto VII p. 432, c. X p. 715, c XI p. 814; cf. Prof. Schütz di Bielefeld, *Fünf Gesänge des Bhatti-Kàvya*, 1837, p. 1-18). Rammenteremo eziandio il *Sisupalabadha* poema di Magha, che offre leggiadre descrizioni delle parti del giorno; il *Naisciadaciarita* di Sri Harscia, di cui appunteremo l'esagerato sentimento della natura nell'episodio di Nalus e Damajanti, esagerazioni onde vie meglio spicca la dignitosa parsimonia del Ramajana, nel punto per es. che Visvamitra conduce il suo discepolo alle sponde del Sona (*Sisupalabadha*, ed. Calcutta p. 298 e 372; cf. Schütz, ibid. p. 25-28; *Naischada-tscharita* ed. Calc. P. I, v. 77-129; *Ramayana* ed. Schlegel lib. I, cap. 35, v. 15-18). Calidasa, l'immortale autore del Sacuntala, è inarrivabile nel dipingere la influenza della natura sull'anima degli amanti: la scena della foresta ch'egli pennelleggiò nel drama *Vicrama ed Urvasi*, è uno de' più belli squarci della poesia d'ogni età (*Vikramorvasi* ed Calc. 1830, p. 71; trad. in Wilson, *Select specimens of the theatre of the Hindus*, Calc. 1827, Vol. II, p. 63). Nel poema delle *Stagioni*, specialmente nella *Stagione delle pioggie* e nella *Primavera* (*Ritusanhâra* ed. Bohlen, 1830, p. 11-18 e 37-45; trad. di Bohlen, p. 80-88 e p. 107-114) come pure nella *Nuvola messaggiera*, la influenza della natura sui sentimenti dell'uomo n'è sempre l'oggetto principale. La *Nuvola messaggiera*, edita da Wilson e da Gildemeister, e tradotta da Wilson e da Chézy, descrive le pene di un esule sul monte Ramagiri. Nel corruccio, che gli cagiona la lontananza della sua bella, egli supplica ad una nuvola che passa che le arrecchi l'annuncio del suo soffrire: l'infelice mostra alla nuvola la strada che dee percorrere, e dipinge la campagna come la vede la sua anima violentemente commossa. Alle gemme della musa indiana di questa terza epoca, frutti dell'affetto per la natura a cui s'ispirava quel po-

polo, ascriviamo principalmente il *Gitagovinda* di Giaiadeva (Rückert, *Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*, T. I, 1837, p. 129-183; *Gitagovinda Jayadevae poetae indici drama lyricum*, ed. di Cristiano Lassen, 1836). Rückert ha steso una eccellente traduzione in versi di questo poema, uno de' più graziosi ma anche de' più difficili della letteratura indiana; traduzione che rende con fedeltà maravigliosa lo spirito dell' originale e quell' intimo concepimento della natura, che ne avviva tutte le parti ».

(63) pag. 31. *Journal of the Royal Geogr. Society of London*, Vol. X, 1841, pag. 2-3; Rückert, *Makamen Hariri' s*, p. 261.

(64) pag. 31. Göthe, *Commentar zum west-östlichen Divan*, nelle sue Opere complete, T. VI, 1828, p. 73, 78 e 111.

(65) pag. 31. *Livres des Rois, publié par Jules Mohl*, T. I, 1838, p. 487.

(66) pag. 31. Giuseppe Hammer nella sua *Geschichte der schönen Redekünste Persiens*, 1818, ricorda: *Evhaddedin Enveri*, che visse nel secolo XII ne' cui versi intitolati a Scedsciai si scoperse un' allusione notevole all' azione reciproca dei corpi celesti (p. 96); *Gelaleddin Rumi*, il mistico (p. 183); *Gelaleddin Adhad* (p. 259); *Feisi*, che si presentò a difendere le dottrine di Brama alla corte di Acbar, e le cui poesie intitolate *Gazzelle*, spirano tutta la dolcezza degli affetti indiani (p. 403).

(67) pag. 32. *Cade la notte quando il calamajo del cielo si rovescia* dice l' insipido poeta Chodsciaa Abdullaa Vassaf, ch' ebbe d' altronde il meriso di aver primo descritto il grande osservatorio di Meragha col suo alto gnomone. Hilali d' Asterabad dice che *il disco lunare si arroventa per virtù di calore*, e crede che la rugiada sia *il sudor della luna* (Hammer op. cit. p. 247 e 371).

(68) pag. 32. *Tuirgia* e *Turan* sono nomi d' ignota origine. Tuttavolta Burnouf (*Yaçna*, T. I, p. 427-430) richiama ingegnosamente l' attenzione ad una satrapia della Battriana detta da Strabone *Turiua* o *Turiva* (lib. XI, p. 517, ed. Casaub.); ma Du Thiel e Groskurd credono sia a leggere *Tapyria* (Groskurd P. II, p. 410).

(69) pag. 31. Jacob Grimm, *Ueber ein finnisches Epos*, 1845, pag. 5.

(70) pag. 35. Rincontri belle imitazioni dell' antica poesia ebraica, anche nel secolo XI.º, negl' inni composti per le sinagoghe dallo spagnuolo Salomo ben Jehudaa Gabirol, parafrasi poetiche del *Libro del Mondo* del Pseudo-Aristotele. (Mich. Sachs, *Die religiöse Poesie der Juden in Spanien*, 1845, p. 7, 217 e 229). Anche in Mose ben Jacob ben Esra v' ha di punti tratti dalla vita della natura, pieni di robustezza e di grandiosità (Sachs, ib. p. 69, 77 e 285),

(71) pag. 36. Cf. Gesenius, *Geschichte der hebr. Sprache und Schrift* p. 33; *Jobi antiquissimi carminis hebr. natura atque virtutes*, ed. Ilgen, p. 28. La descrizione più lunga e più caratteristica d' un animale, che occorra nel libro di Giobbe è quella del coccodrillo (c. XL. v. 25-XLI v. 26), ed anzi se ne trae uno degli argomenti in appoggio della sentenza, che l' autore

del libro di Giobbe fosse di Palestina (Umbreit *Uebersetzung und Auslegung Hiobs*, 1824, p. XLI e 308). S'è vero che, gl'ippopotami e i coccodrilli fossero una volta sparsi per tutto il Delta del Nilo, qual maraviglia che la notizia di questi strani animali penetrasse nella finitima Palestina?

(72) pag. 36. Göthe, *Commentar zum west-östlichen Divan*, p. 8.

(73) pag. 36. *Antar a bedoueen Romance, translated from the arabic by Terrick Hamilton*, Vol. I, p. XXVI; Hammer nei *Wiener Jahrbücher der Litteratur*, T. VI, 1819, pag. 229; Rosenmüller, *Charakteren der vornehmsten Dichter aller Nationen*, T. V, 1798, pag. 251.

(74) pag. 37. *Antara cum schol. Sunsenii*, ed. Menil, 1816, v. 15.

(75) pag. 37. Amrulkeisi *Moallakat*, ed. E. G. Hengstenberg, 1823; *Hamasa*, ed. Freytag, P. I, 1828, lib. VII, p. 785. Cf. *Amrilkais der Dichter und König, übersetzt von Fr. Rückert*, 1843, p. 29 e 62, dove ricorrono due volte descritte con verità sorprendente le dirotte pioggie delle regioni meridionali. Il re poeta visitò, parecchi anni prima della nascita di Maometto, la corte dell' imperatore Giustiniano per chiedergli soccorso contro i suoi nemici. Vedasi *Le Diwan d' Amro'lkaïs accomp. d' une traduction par le baron Mac Guckin de Slane*, 1837, p. 111.

(76) pag. 37. *Nabeghah Dhobyani* in Silvestre de Sacy, *Chrestomathie arabe*, 1806, T. III, p. 47. Sui primordii della letteratura araba, vedi Weil, *Die poetische Litteratur der Araber vor Mohammed*, 1837, *p.* 15 e 90; Freytag *Darstellung der arabischen Verskunst*, 1830, p. 372 292. Aspettiamo dall' illustre poeta Federico Rückert una magnifica e completa versione della *Hamasa*.

(77) pag. 37. *Hamasae carmina*, ed. Freytag, P. I, 1828, p. 788. *Qui finisce*, dice espressamente a p. 796, *il capitolo del viaggio e della sonnolenza.*

(78) pag. 38. Dante, *Purgatorio*, canto I, v. 115-117:

L' alba vincea già l' ora mattutina,
Che fuggia innanzi sì, che di lontano
Conobbi il tremolar della marina.

(79) pag. 38. *Purg.* c. V, v. 109, e segg.

Ben sai come nell' aere si raccoglie
Quell' umido vapor, che in acqua riede,
Tosto che sale, dove 'l freddo il coglie.....

(80) pag. 39. *Purg.*, c. XXVIII, v. 1 e segg.

(81) pag. 39. *Paradiso*, c. XXX, v. 61-69. Non ho citato le canzoni della *Vita nuova*, perchè le metafore e le imagini che contengono non entrano nella sfera della natura e delle realtà.

(82) pag. 39. Alludo al sonetto di Bojardo *Ombrosa selva, che il mio duolo ascolti*, e alle magnifiche stanze di Vittoria Colonna, che incominciano,

Quando miro la terra ornata e bella
Di mille vaghi ed odorati fiori.

Fracastoro, che coltivò con rara felicità la medicina, le matematiche e la poesia, ci ha data una bella e fedelissima descrizione della sua villa d'Incaffi (*Mons Caphius*), nei dintorni di Verona, nel dialogo intitolato *Naugerius de poetica* (Hier. Fracastorii, *Opera*, 1591, P. 1, p. 321-326). È inoltre a vedersi in un suo poema didascalico (lib. II, v. 208-219, *Opp.* v. 636), il grazioso passo sulla coltivazione del cedro in Italia. Mi sorprende invece di non trovare espresso il sentimento della natura nelle lettere di Petrarca, nemmanco quando nel 1345, tre anni cioè prima della morte di Laura, si diparte da Valchiusa e guadagna la vetta del Monte-Ventoux, e cerca dello sguardo cupidamente l'Italia, nè quando percorre le rive del Reno fino a Colonia, o visita il golfo di Baja. Petrarca visse più tra le classiche rimembranze di Cicerone e de' poeti latini, e tra le ispirazioni della sua malinconia religiosa, che non in grembo alla natura che, lo circondava (Petrarchae *Epist. de rebus familiaribus*, lib. IV, ep. 1; V. 3 e 4, ed. Lugdun, 1601, p. 119, 156 e 161). La descrizione di una procella ch' egli vide a Napoli nel 1343 (lib. V, 5, p. 165) è l' unico brano delle sue epistole, che presenti una scena di effetto veramente pittoresco.

(83) pag. 41. Humboldt, *Examen critique de l' histoire de la Géographie du Nouveau Continent*, T. III, p. 227-248.

(84) pag. 42. *Cosmos*, T. I, p. 259 e 407.

(85) pag. 42. Diario di Colombo nel suo primo viaggio (29 ottobre, 25-29 novembre, 7-16 e 21 dicembre 1392), e sua lettera a Doña Maria de Guzman *ama del principe D. Juan*, decembre 1500 (Navarrete, *Coleccion de los viages que hiciéron por mar los Españoles*, T. I, p. 43,65-72, 82, 92, 100 e 266).

(86) pag. 43. Navarrete, op. c., p. 303-304, *Carta del Almirante a los Reyes escrita en Jamaica a 7 de Julio* 1503; Humboldt, *Examen crit.*, T. III, p. 231-236.

(87) pag. 43. Tasso, *Gerus. lib.*, canto XVI, stanze 9-16.

(88) pag. 43. Friedrich Schlegel, *Sämmtliche Werke*, T. II, p. 96. Può anche vedersi trattato dallo stesso autore (T. X, p. 54) lo strano dualismo, che collega le favole dell' antichità alle credenze cristiane. Camoens tentò giustificare questo dualismo mitico nelle stanze 82-84, alle quali non si è ancor posta sufficiente attenzione. Teti confessa con rara ingenuità, e non pertanto in uno de' più magnifici voli della poesia, ch' ella e Saturno e Giove e la caterva tutta de' numi son prette favole ingeneratesi nella fantasia dei mortali, e che ad altro non servono se non ad abbellire i canti del poeta. *A sancta Providencia que em Jupiter aqui se representa....*

(89) pag. 44. Camões, *Os Lusiadas*, canto I est. 19, canto VI est. 71-82. Vedasi anche il paragone di cui si giova il poeta nella magnifica descrizione dell' uragano, che infuria in una selva, canto I est. 35.

(90) pag. 44. Il fuoco di Sant' Elmo: *O lume vivo, que a maritima gente tem por santo, em tempo de tormenta* (canto V, est. 18). Una fiammella sola, l' *Elena* de' marinai greci, porta disgrazie (Plin. II, 37); due fiammelle, Castore e Polluce, se il loro apparire è accompagnato da rumore *come di uccelli, che svolazzano* sono di buon augurio (Stob. *Eclog. phys.* I, p. 514; Seneca, *Nat. Quaest.* I, 1). Dom Joze Maria de Souza, nella vita di Camoens, che precede la grande edizione parigina, 1818, dei Lusiadi, parla della sorprendente verità delle descrizioni, che trasse dinaturale quel sommo poeta (p. CII).

(91) pag. 44. Si paragoni questa descrizione della tromba marina di Camoens (canto V, est. 19-22) con quella non meno poetica e fedele di Lucrezio, lib. VI, v. 423-442. Intorno all' acqua dolce, che in sul termine del fenomeno cade visibilmente dalla parte superiore della tromba, vedasi Ogden, *On water spouts* in *Silliman, Americ. Journal of sciences*, Vol. XXIX, 1836, p. 254-260, secondo le osservazioni fatte nel 1820 in un viaggio dall' Avana a Norfolk.

(92) pag. 44. Canto III, est. 7-21. Seguo costantemente il testo della edizione principe 1572, che servì di modello alla splendida ed eccellente ristampa parigina del 1818, procurata da Dom Joze Maria de Souza-Botelho. Come a precipuo scopo, intendono i Lusiadi a celebrare le glorie dei Portoghesi. Non sarebb' egli forse monumento degno di sì glorioso poeta e di sì nobil nazione il far eseguire a fresco in vaste proporzioni e su pareti cospicue le dodici composizioni di cui il mio illustre amico Gérard ornava la edizione del Souza, seguendo così il generoso esempio dato dal granduca di Weimar nelle sale del suo castello sacre a Schiller e a Göthe? La visione del re Dom Manoel a cui appariscono i fiumi Indo e Gange, il gigante Adamastorre, che aleggia sopra il capo di Buona Speranza (*Eu sou aquelle occulto e grande cabo. A quem chamais vós outros Tormentorio*), la uccisione d' Iñes de Castro e la voluttosa *Ilha de Venus*, produrrebbero stupendo effetto.

(93) pag. 45. Canto X, est. 79-90. Camoens, seguitando Vespucci, dice povera di stelle la parte del cielo più vicina al polo australe, canto V, est. 14; egli conosce eziandio i ghiacci dei mari antartici, canto V, est. 27.

(94) pag. 45. Canto X, est. 91-141.

(95) pag. 55. Canto IX, est. 51-63; cf. L. Kriegk, *Schriften zur allgemeinem Erdkunde* 1840, p. 338. Tutta l' *Ilha de Venus* è un mito allegorico, siccom' espressamente lo dichiara la stanza 89. Solo al principio del racconto della visione di Dom Manoel il poeta dipinge una terra dell' India, alpestre e boscosa; canto IV, est. 70.

(96) pag. 46. La predilezione ch' io nutro per l' antica letteratura spagnuola e per quel cielo incantevole sotto cui Alonso de Ercilla y Zuñiga compose l' *Araucana* mi determinò a leggere due volte questo poema di niente meno, che 42,000 versi! Lo lessi la prima volta nel Perù, la seconda, non ha guari, a Parigi, dove la cortesia del dotto viaggiatore sig. Ternaux

Compans mi offrì opportunità di confrontarlo con un rarissimo libro stampato nel 1596 a Lima, *Arauco domado, compuesto por el licenciado Pedro de Oña natural de los Infantes de Engol en Chile*, poema in 19 canti. I primi quindici canti del poema di Ercilla, che Voltaire battezzò un' *Iliade* e Sismondi una *gazzetta in versi*, furono composti fra il 1555 e il 1563, e pubblicati nel 1569; gli ultimi non videro la luce se non nel 1590, vale a dire sei anni prima della miserabile epopea di Pedro de Oña. Quest' ultima porta lo stesso titolo di un capolavoro dramatico di Lope de Vega, il cui protagonista è parimente il cacico Caupolican. Ercilla è semplice e ingenuo, specialmente nelle parti del suo poema che scrisse al campo, sulla scorza d' albero o sulle pelli di bestie, difettando di carta. È patetica la descrizione, che ci fa della povertà in cui viveva, e della ingratitudine con cui era rimunerato anche alla corte di re Filippo, particolarmente sul chiudere del canto XXXVII:

Climas passè, mudè constelaciones,
Golfos inavegables navegando,
Estendiendo, Señ or, Vuestra Corona,
Hasta la austral frigida zona ....

La primavera della mia vita è passata; tardi ammaestrato, dirò addio alle cose terrene, piangerò e non canterò più. Ma le descrizioni, come per es. il giardino del mago, la procella suscitata da Eponamone, la pittura del mare (P. I, p. 80, 135 e 173, P. II, p. 130 e 161 dell' ediz. 1733), sono affatto prive d' ogni sentimento della natura; le indicazioni geografiche vi sono così ammontate, che in una sola ottava del canto XXVII entrano 27 nomi propri, che si succedono senza interruzione. La seconda parte dell'*Araucana* non è di Ercilla, ma del suo continuatore Diego de Santistevan Osorio, che vi aggiunse una breve appendice di 20 canti ai 37 di Don Alonso.

(97) pag. 46. *Romancero de Romances caballerescos é historicos ordenado por. D. Agustin Duran*, P. I, p. 189 e P. II, p. 237. Ricordo le belle strofe, che principiano:

Yba declinando el dia
Su curso y ligeras horas . . . .

e la fuga di re Rodrigo, che si apre con questi versi:

Quando las piantadas aves
Mudas estan y la tierra
Atenta escucha los rios ....

(98) pag. 46. Fray Luis de Leon, *Obras proprias y traducciones, dedicadas à Don Pedro Portocarero*, 1631, p. 120: *Noche serena.* Un profondo sentimento della natura spira altresì degli antichi poeti mistici spagnuoli,

Fray Luis de Granada, Santa Teresa de Jesus, Malon de Chaide; ma queste imagini sono per lo più veli simbolici che celano contemplazioni ideali e religiose.

(99) pag. 47. Vedasi Calderon nel *Principe costante*, all' atto dell' avvicinarsi la flotta spagnuola, atto I, scena I; e sul regno delle fiere nelle selve, atto III, scena II.

(100) pag. 47. La parte del testo in cui si espone un giudizio sopra Calderon e Shakespeare chiusa fra virgolette è tratta da una lettera inedita di Luigi Tieck a me diretta.

(101) pag. 49. Ecco l' ordine in cui si succedettero queste pubblicazioni: Jean Jacques Rousseau, *Nouvelle Héloïse* 1759; Buffon, *Histoire Naturelle* 1749-1767, *Époques de la Nature* 1778; Bernardin de Saint-Pierre, *Études de la Nature* 1784, *Paul et Virginie* 1788, *Chaumière indienne* 1791; Georg Forster, *Reise nach der Südsee* 1777, *Kleine Schriften* 1794. Già più di mezzo secolo prima della pubblicazione della *Nouvelle Héloïse*, Madama de Sévigné aveva espresso nelle sue lettere questo sentimento della natura con tale una vivacità, che ben di rado occorre negli scritti dell' epoca di Luigi XIV. Confrontinsi le magnifiche descrizioni delle lettere 20 aprile, 31 maggio, 15 agosto, 16 settembre e 6 novembre 1671, 23 ottobre e 28 decembre 1689, (Aubenas, *Hist. de Mad. de Sévigné* 1842, p. 201 e 427). Ho ricordato poco sotto nel testo (p. 53), il vecchio poeta tedesco Paolo Flemming, compagno di Adamo Oleario nel suo viaggio in Moscovia ed in Persia dal 1633 al 1639, perchè secondo l' autorevole testimonianza del mio amico Varnhagen von Ense *Biographische Denkmäler*, T. IV, p. 4, 75, 129), *il carattere delle poesie del Flemming è la freschezza e la robustezza.* Ed infatti le sue descrizioni sono affettuose e vivacissime.

(102) pag. 52. Lettera dell' ammiraglio, Giamaica 7 luglio 1503 (Navarrete, *Coleccion de viages españoles*, T. I, p. 300).

(103) pag. 54. Una stupenda descrizione di Taiti si può leggere in Ch. Darwin, *Journal and remarks* 1832-1836 inserita nella *Narrative of the voyage of the Adventure and Beagle*, Vol. III, p. 479-490.

(104) pag. 54. Sui meriti di Giorgio Forster come uomo e come scrittore v. Gervinus, *Geschichte der poetischen National-Litteratur der Deutschen* P. V. p. 390-392.

(105) p. 54. Freytag, *Darstellung der arabischen Verskunst* 1830, p. 402.

(106) pag. 58. Herodot. IV, 88.

(107) pag. 58. Parte delle opere di Polignoto e di Micone, per es. il dipinto, che rappresentava la battaglia di Maratona nel Pecile di Atene, si conservava ancora verso la fine del quarto secolo dell' era nostra per testimonianza d' Imerio; quindi è che queste pitture contavano allora 850 anni, (Letronne, *Lettres sur la peinture historique murale* 1835, p. 202 e 453).

(108) pag. 58. *Philostratorum imagines*, ed. Jacobs e Welcker 1825, p. 79 e 485. I due dotti editori combattono le dubbiezze insorte contro la veri-

tà di queste descrizioni di quadri, che già adornarono l'antica pinacoteca di Napoli (Jacobs, p. XVII e XLVI, Welcker, p. LV e LXVI). Ottofredo Müller congbietturava, che i dipinti di Filostrato rappresentanti le isole (II, 17), le paludi (I, 9) il Bosforo e i pescatori (I, 12 e 13) molto somigliassero al mosaico di Palestrina. Anche Platone nella introduzione al *Critia* (p. 107), parla della pittura applicata alla riproduzione de' paesaggi, di monti cioè, di fiumi e di boschi.

(109) pag. 58. Le si devono specialmente ad Agatarco o almeno a' suoi ammaestramenti. Aristot. *Poet.* IV, 16; Vitruv. lib. V, cap. 7, lib. VII in *praef.*, ed. Marini 1836, T. I, p. 202, T. II, p. 56; cf. Letronne op. cit. p. 271-280.

(110) pag. 58. Sugli oggetti della *ropografia* vedasi Welcker, *Philostratorum imagines*, p. 397.

(111) pag. 59. Vitruv. lib. VII, cap. 5 (T. II, p. 91).

(112) pag. 69. Hirt, *Geschichte der bildenden Künste bei den Alten*, 1833, p. 332, Letronne, p. 262 e 468.

(113) pag. 59. *Ludius qui primus (?) instituit amoenissimam parietum picturam*, Plin. *H. N.* XXXV, 10. I *topiaria opera* di Plinio e le *varietates topiorum* di Vitruvio erano quadretti decorativi rappresentanti paesaggi. — Il passo di Calidasa citato nel testo è nel *Sacuntala*, atto VI (trad. ted. di Böhtlingk, 1842, p. 90).

(114) pag. 59. Otfried Müller. *Archäologie der Kunst*, 1830, p. 609. — Ricordate più sopra nel testo le pitture scoperte a Pompei e ad Ercolano, come parto di un' arte non troppo fedele riproduttrice della natura, devo qui notare alcune rare eccezioni, che possono aversi per veri *paesaggi* nel senso odierno della parola. Vedansi le *Pitture d' Ercolano*, Vol. II, tav. 45, Vol. III, tav. 53, e così pure nel Vol. IV le tavole 61, 62 e 63, le quali offrono dei paesaggi, che servono di fondo a leggiadre composizioni storiche. Non parlerò qui d' una pittura assai degna d' attenzione pubblicata nei *Monumenti dell' Istituto di corrispondenza archeologica*, Vol. III, tav. 9, la cui antichità fu revocata in dubbio dal distinto aacheologo Raoul-Rochette.

(115) pag. 60. Contro la opinione di Du Theil (*Voyage en Italie par l' abbé Barthélémy*, p. 284), che lo splendore di Pompei si mantenesse ancora ai tempi di Adriano, e che la totale distruzione d' essa non dati, che dal termine del quinto secolo, vedasi Adolfo Hoff nella sua *Geschichte der Veränderungen der Erdoberfläche*, P. II, 1824, p. 195-199.

(116) pag. 60. Waagen, *Kunstwerke und Künstler in England und Paris*, P. III, 1839, p. 195-201. A p. 217-224 di quest' opera è descritto il celebre salterio della Biblioteca Parigina, del X secolo, che prova quanto a lungo si conservasse il gusto antico a Costantinopoli. Nel 1828, mentr' io davo pubbliche lezioni, mi furono somministrate dal medesimo mio amico sig. Waagen, direttore della Pinacoteca di Berlino e versatissimo intelligente di belle arti, interessanti notizie sulla storia artistica dopo la caduta del-

l' impero romano. Le indicazioni, che posteriormente ho raccolte sullo sviluppo della pittura de' paesaggi ho comunicate nell' inverno 1835 al celebre autore delle *Italienische Forschungen*, il barone de Rumohr a Dresda, troppo presto ahimè! rapito alla scienza. Io possedo una ricca serie d' illustrazioni storiche di quel distinto letterato, che mi autorizzava a farle di pubblico diritto, se l' indole del mio lavoro lo avesse comportato.

(117) pag. 60. Waagen op. cit. P. I, 1837, pag. 59, P. III, 1839, pag. 352-359.

(118) pag. 61. *Nel Belvedere del Vaticano dipinse Pinturicchio alcuni paesaggi, che formavano da soli l' intero dipinto; ricchezza e composizione non mancavano a questi quadri. Pinturicchio esercitò qualche influenza su Rafaello, che ci offre, ne' suoi paesaggi degli accidenti, che non possono derivare dalla scuola di Perugino. Pinturicchio e i colleghi suoi, adottarono certe particolari forme di monti acuminati ch' Ella nelle sue lezioni teneva imitate dai coni di dolomite, che presenta, il Tirolo, la cui singolare configurazione potè colpire gli artisti, che percorrevano quelle strade, che uniscono la Germania all' Italia. Io inclinerei piuttosto a credere, che queste forme coniche ne' paesaggi degli antichi pittori italiani o siano veramente vecchie imitazioni convenzionali al modo di effigiare i monti adottato dagli scultori e musaicisti antichi, o riproduzioni compendiate del Soratte e d' altre montagne parimente isolate nella campagna di Roma.* Così scriveva il barone Carlo Federico de Rumohr in una sua lettera a me diretta l' ottobre 1832. — Perchè s' abbia una idea più precisa di tali picchi e monti conici ricorderò il paesaggio imaginario, che forma il fondo dello stupendo ritratto di Monna Lisa, moglie di Francesco del Giocondo, colorito da Leonardo da Vinci. — Fra i pittori della scuola olandese, che trattarono in modo speciale e con maggior abilità il paesaggio citerò il successore di Patenier, Enrico de Bles detto il *Civetta* dal nome dell' animale con cui contrassegnava i suoi quadri, e in epoca più tarda i fratelli Matteo e Paolo Bril, che nel loro soggiorno a Roma destarono il gusto per questo ramo dell' arte. In Germania Alberto Altdorfer discepolo di Dürer trattò il paesaggio qualche anno prima di Patenier e con miglior successo di lui.

(119) pag. 61. Nella chiesa de' SS. Giovanni e Paolo di Venezia.

(120) pag. 62. Wilhelm von Humboldt, *Gesammelte Werke*, T. IV, pag. 37. Sui diversi stadii della vita della natura e sui commovimenti dell' animo prodotti dall' aspetto del paesaggio vedansi le briose lettere di Carus, *Ueber die Landschaftsmalerei*, 1831, p. 45.

(121) pag. 62. Il secol d'oro della pittura de' paesaggi riunì: Giovanni Breughel 1569-1625, Rubens 1577-1640, Domenichino 1581-1641. Filippo de Champaigne 1602-1674, Nicolò Poussin 1594-1655, Gasparo Poussin (Dughet) 1613-1675, Claudio di Lorena 1600-1682, Alberto Cuyp 1606-1672, Giovanni Both 1610-1650, Salvator Rosa 1615-1673, Everdingen 1621-1675, Nicolò Berghem 1624-1683, Swanevelt 1620-1690, Ruysdael 1635-1681, Min-

derhoot Hobbema, Giovanni Wynants, Adriano van de Velde 1659-1672, Carlo Dujardin 1644-1687.

(122) pag. 62. È stranamente capricciosa la forma di alcune palme con una boccia nel mezzo della loro corona di foglie in un quadro del Cima da Conegliano discepolo dei Bellini (*Dresdner Gallerie*, 1835, N. 40).

(123) pag 63. Ibid. N. 917.

(124) pag. 64. Francesco Post o Poost nacque a Harlem 1620, e vi morì 1680. Suo fratello accompagnò anch' egli il conte Maurizio di Nassau in qualità di architetto. Nella pinacoteca di Schleisheim si vedevano de' suoi dipinti, alcuni fra' quali rappresentavano le rive del fiume delle Amazzoni; ne esistono altri a Berlino, a Hannover, a Praga. Le incisioni, che corredano il Viaggio del principe Maurizio di Nassau di Barleo e quelle che si conservano nella R. Collezione di stampe a Berlino, manifestano nel loro autore un vivo sentimento per la natura, o ritragga la forma delle spiaggie, o gli accidenti del terreno, o l' aspetto della vegetazione. Vi ravvisi musacee, cactus, palme, fichi colle note escrescenze al piede del tronco somiglianti ad assicelle, rizofore ed erbe arboriformi. Il pittoresco viaggio al Brasile termina in modo assai bizzarro con una selva di pini, che circonda il castello di Dillenburg (Tav. LV. — La osservazione da me fatta precedentemente nel testo, (p. 67), intorno alla influenza, che potè esercitare sulla conoscenza delle piante dei tropici e sulla loro fisionomia caratteristica la fondazione degli orti botanici nell' alta Italia verso la metà del secolo XVI, mi offre occasione di ricordare in questa nota un fatto accertatissimo; che cioè nel secolo XIII Alberto Magno, benemerito del pari della filosofia aristotelica e delle scienze fisiche, possedeva, a quanto sembra, una serra calda a Colonia nel convento ne' Domenicani. Quest' uomo che, pel suo automa parlante si sospettava professare arti magiche, diede il 6 gennajo 1249, in onore del re de' Romani Guglielmo d' Olanda, che passò per Colonia, una festa nell' ampia ortaglia del convento dov' egli manteneva durante l' inverno in dolce tepore alberi fruttiferi e piante fiorenti. Il racconto di questo banchetto, steso con raro smoderamento può leggersi nei *Chronica Joannis de Beka* scritti intorno alla metà del secolo XIV (*Beka et Heda de Episcopi Ultrajectinis recogn. ab. Arn. Buchelio* 1643, p. 79. Jourdain, *Recherches critiques sur l' age des traductions d' Aristote* 1819, p. 331; Buhle, *Geschichte der Philosophie*, P. V, p. 296). Quantunque gli antichi usassero nelle case le finestre di vetro, come ce lo provarono gli scavi pompejani, non si ha appoggio alcuno per credere, che l' uso delle serre riscaldate fosse allora impiegato mai nel giardinaggio. Poteva bensì fornirne loro un' idea il riscaldamento delle terme, ma la brevità dell' inverno in Italia ed in Grecia toglieva il bisogno del calore artificiale nella orticoltura. Gli orti di Adone (κῆποι Ἀδώνιδος) consistevano, secondo Böckh, *in piante riposte in piccoli vasi, che dovevano simboleggiare il giardino nel quale Venere abbracciò Adone, allegoria della giovinezza, che presto se ne va, dell' incremento fecondo e della ruina.* Le Adonie *erano*

quindi una festa funebre delle donne, una di quelle feste in cui gli antichi lamentavano il duolo della natura. In quella guisa che noi contrapponiamo le piante di serra a quelle che crescono all' aria aperta, gli antichi adoperavano spesso proverbialmente il nome di orti d' Adone *per indicare uno sviluppo precoce e immaturo. Le piante di cui si affrettava studiatamente la vegetazione non erano però fiori variopinti, ma lattuga, finocchio, orzo, frumento; nè si sceglieva alla festa l' inverno ma otto giorni d' estate.* Creuzer (*Symbolik und Mythologie* P. II, 1841, p. 427, 430, 479 e 481) crede che per affrettare il crescimento delle piante negli orti di Adone *s' impiegasse oltre il calor naturale anche un calore artificiale in camere a tal uopo riscaldate.* Il giardino del monastero de' Domenicani a Colonia richiama alla memoria il convento di S. Tommaso situato in Groenlandia o in Islanda, il cui giardino sempremai sgombro di nevi calefacevano sorgenti termali, come narrano i fratelli Zeni nella relazione de' loro viaggi (1388-1404), relazione molto problematica ancora se si voglia fissarne le località (Cf. Zurla, *Viaggiatori Veneziani*, T. II, p. 63 68; Humboldt, *Examen critique de l' histoire de la Géographie*, T. II, p. 127). Nei nostri orti botanici la introduzione delle serre sembra assai più moderna di quello che generalmente si opina. Sul cadere del secolo XVII vi si ottennero per la prima volta ananas condotti a maturità (Beckmann, *Geschichte der Erfindungen* › T. IV, p. 287); e Linneo asserisce nella *Musa Cliffortiana florens Hartecampi* che si vide in Europa fiorire il primo banano a Vienna nel giardino del principe Eugenio l' anno 1731.

(125) pag. 64. Queste imagini della vegetazione dei tropici che caratterizzano la *fisionomia delle piante* formano nel R. Museo di Berlino, nella divisione delle miniature, incisioni e disegni, un tesoro artistico che per la sua singolarità e varietà non ha certamente l' uguale. Le tavole pubblicate dal barone di Kittlitz portano questo titolo: *Vegetations-Ansichten der Küstenländer und Inseln des stillen Oceans, aufgenommen* (1827-1829 *auf der Entdeckungsreise der kais. russ. Corvette Senjäwin* (Siegen 1844). Si accostano molto al vero anche i disegni di Carlo Bodmer, i quali maestrevolmente incisi adornano la splendida edizione del Viaggio del principe Massimiliano di Wied nell' interno dell' America settentrionale.

(126) pag. 67. Humboldt, *Ansichten der Natur*, 2.a ediz. 1826, T. I, p. 7, 16, 21, 36 e 42. Cf. Friedrich von Martius, *Physiognomie des Pflanzenreiches in Brasilien*, nei Viaggi di Feldner, 1828, P. I, p. 18-23.

(127) pag. 72. Wilhelm von Humboldt, *Briefwechsel mit Schiller*, 1830. pag. 470.

(128) pag. 74. Diodoro (II, 13) dà al celebre giardino di Semiramide soltanto 12 stadii di circonferenza. Le strette del Bagistano si chiamano anche oggidì *Arco o circuito del giardino*, *Tauc-i bostan* (Droysen, *Geschichte Alexanders des Grossen*, 1833, p. 553),

(129) pag. 74. Leggesi nel *Sciaanamee* di Firdusi: *Zoroastro piantò*

un sottile cipresso nato nel paradiso, davanti alla porta del tempio del fuoco (a Chiscemer nel Corassan). *Egli avea scritto su questo alto cipresso : Guscetasp ha abbruciata la vera fede e piantò a testimonio quest' albero sottile ; così Dio spanda la giustizia. Scorsi più anni l' alto cipresso si sviluppò e divenne grosso così che la stringa del cacciatore non poteva più abbracciarne il tronco. Incoronata poi la sua cima da densi rami, egli lo cinse d' un palagio d' oro purissimo ..... e fece correre questa voce nel mondo: Havvi un cipresso pari a quello di Chiscemer? Dio me lo ha mandato dal paradiso dicendomi : Per di là al paradiso!* Quando il califfo Motevecchil fece abbattere il cipresso venerato dai magi, gli si dava un' età di quattordici secoli e mezzo (Vuller, *Fragmente über die Religion des Zoroaster*, 1831, p. 71 e 114; Ritter, *Erdkunde*, P. VI, 1, p. 242). Sembra che il cipresso (arab. *arar*, pers. *serv-cohi*) sia originario dei monti di Busii a ponente di Herat (Edrisi, *Géogr. trad. par Jaubert*, 1836, T. I, p. 464).

(130) p. 74. Achill. Tat. I, 25; Longus, *Pastoral.* IV, p. 108. Gesenius (*Thes. linguae hebr.* T. II, p. 1124) opina assai rettamente che il vocabolo *paradiso* derivi dall' antica lingua persiana; nella moderna se n' è perduto l' uso. Firdusi, benchè il suo stesso nome derivi da quel vocabolo, si serve ordinariamente della voce *behist*; ma la origine dall' antico persiano è espressamente allegata da Polluce, *Onomast.* IX, 3; Senofonte, *Oecon.* 4, 13 e 21; *Anab.* I, 2, 7 e I, 4, 10; *Cyrop.* I, 4, 5. Nel senso di giardino di delizie o semplicemente di giardino passò probabilmente questa parola dal persiano nell' ebreo *pardès* (*Cant.* 4, 13; *Nehem.* 2, 8; *Eccl.* 2, 5), nell' arabo *firdaus*, plur, *faradisu* (*Alcoran* 23, 11; *Luc.* 23, 43), nel siriaco ed armeno *partès* (Ciakciak, *Dizionario armeno*, 1837, p. 1194; Schröder, *Thes. ling. arm.* 1711, *praef.* p. 56). La derivazione del vocabolo persiano dal sancrito *pradèsa* o *paradèsa*, circolo, regione, già prodotta da Benfey (*Griech. Wurzellexicon*, T. I, 1839, p. 138), da Bohlen e da Gesenius, è soddisfacente quanto alla forma ma poco risponde al significato.

(131) pag. 74. Herod. VII, 31. Questo platano sorgeva fra Callatebo e Sardi.

(132) pag. 74. Ritter, *Erdkunde*, P. IV, 2, p. 237, 251 e 681; Lassen, *Indische Alterthumskunde*, T. I, p. 260.

(133) pag. 74. Pausania, I, 21, 9. Cf. *Arboretum sàcrum* in Meursii *Opp. ex recensione Joann. Lami.* Vol. X (Florent. 1753) p. 777-844.

(134) pag. 75. *Notice historique sur les jardins des Chinois* nei *Mémoires concernant les Chinois*, T. VIII, p. 309.

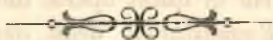
(135) pag. 75. Ibid. p. 318-320.

(136) pag. 75. Sir George Staunton, *Account of the Embassy of the Earl of Macartney to China*, Vol. II, p. 245.

(137) pag. 75. Pückler-Muskau, *Andeutungen über Landschaftsgärtnerei* 1834. Vedansi di lui anche le pittoresche descrizioni dei parchi inglesi antichi e moderni, e dei giardini egizii di Sciubra.

(138) pag. 76. *Éloge de la ville de Moukden, poëme composé par l' empereur Kien-long traduit par le P. Amiot* 1770, p. 18, 22-25, 37, 63-68, 73-87, 104 e 120.

(139) pag. 76. *Mémoires concernant les Chinois*, T. II, p. 643-650.

(140) pag. 77. Ph. Fr. von Siebold, *Kruidkundige Naamlijst van japansche en chineesche Planten* 1844, p. 4. Che differenza fra la varietà delle piante coltivate da tanti secoli nell'Asia orientale e la serie enumerata da Columella nel suo arido poema *De cultu hortorum* (v. 95-105, 174-76, 255-271, 295-306), e di cui solo potevano giovarsi le più famose ghirlandaje d'Atene! Pare che sotto i Tolomei si diffondesse la prima volta il gusto per la varietà delle piante e per la loro coltivazione durante l' inverno. Vedasi a questo proposito Ateneo, I. V, p. 196.

STORIA DELLA CONTEMPLAZIONE FISICA DEL MONDO.

PUNTI PRINCIPALI DELLO SVOLGIMENTO PROGRESSIVO DEL CONCETTO DELL'UNIVERSO.

La storia della contemplazione fisica del mondo è la storia della cognizione della natura nel suo complesso, è la esposizione dei tentativi che l'uomo ha diretti a comprendere l'azione simultanea delle forze operanti nella terra e nel cielo; segna cioè le varie epoche in cui successivamente si generalizzano le idee, ed è perciò parte della storia del mondo intellettuale, per quanto concerne gli oggetti sensibili, lo sviluppo organico della materia ammontata e le forze che questa serra nel proprio seno.

Nella prima parte di quest' opera, dove si svolsero i *Limiti e il metodo d' esposizione della descrizione fisica del mondo*, credo aver mostrato ad evidenza qual vincolo stringa le singole scienze naturali alla descrizione dell' universo, vale a dire alla dottrina del *Cosmos*, e come quelle discipline non somministrino a questa dottrina se non gli elementi materiali su cui ne posa la esistenza scientifica (1). La *storia della cognizione dell' universo*, di cui qui espongo le idee fondamentali e che per brevità dico talvolta *storia del Cosmos*, tal altra *storia della contemplazione fisica del mondo*, non è a confondere colla storia delle scienze fisiche, come ce la danno parecchi de' nostri migliori trattati di fisica, di botanica e di zoologia.

Ad imprimere un' idea dell' indole di quegli oggetti di cui abbiamo qui ad occuparci parmi essere il mezzo più idoneo

quello di mostrare per via d'esempi, quali dobbiamo trattare, quali escludere. Alla storia dell' universo appartengono le invenzioni del microscopio composto, del telescopio e della polarizzazione colorata, che ci procurarono i mezzi di avvertire ciò ch' è comune a tutti gli esseri organizzati, di penetrare ne' più remoti spazii del cielo e distinguere negli astri la luce propria della riflessa, determinare cioè se la luce solare irradii da un corpo solido o da un inviluppo gazoso. Ma l'annoverare gli sperimenti tentati in prima da Huygens e continuati fino alla scoperta di Arago della polarizzazione colorata spetta alla storia dell' ottica. Parimente lascieremo alla storia della botanica lo svolgere i principii sul cui fondamento la massa dei vegetabili può essere ripartita e raggruppata in famiglie; ma la geografia delle piante, o la loro distribuzione locale e climatologica su tutta la superficie terrestre e nei fondi algosi del mare, forma una sezione importante nella storia della contemplazione fisica del mondo.

La trattazione ragionata dai progressi che guidarono l'uomo a profondarsi nell' intera natura, meglio che *Storia generale dell' umano incivilimento*, si può chiamarla, come più sopra dicemmo, *storia delle scienze fisiche*. Ed in vero questo concepimento dell'aggregato di tutte le forze operanti sull'universo è a riguardare come il nobilissimo de' frutti della civiltà, come l' estremo volo della mente al punto più elevato che le sia concesso raggiungere; ma lo studio cui ora diam opera è solo una parte della storia dell' incivilimento, parte la quale comprende simultaneamente i progressi che i singoli popoli per qualsiasi via segnarono nel perfezionamento della coltura intellettuale e morale. Intendendo ad un punto di vista più circoscritto, non isvolgiamo che una pagina dell' umano sapere; avvertiamo particolarmente i tentativi i quali basati sopra singoli fatti condussero gradatamente all' idea del complesso; riguardiamo, più che al progredire di questa o quella scienza, ai risultamenti suscettibili di essere generalizzati o a quelli che in varie età contribuirono alla esattezza mag-

giore delle osservazioni, somministrando potenti ausilii all' osservatore.

Distinguiamo anzi tutto diligentemente la divinazione scientifica della scienza vera. Col progressivo incivilimento dell' uomo molte cose passarono dal primo stadio al secondo, e questa transizione annebbia la storia delle scoperte. Concatenando nella mente le investigazioni anteriori spesso s'ingenera la facoltà previsiva, e s' innalza come per virtù di forza ispiratrice. Quante opinioni non vennero desse enunziate dagl' Indiani, dai Greci e nel medio evo sul complesso degli accidenti naturali, senza prova in sulle prime e commiste a supposizioni infondate, avvalorate poi da sperienze certe e constatate scientificamente! Non incolpiamo la fantasia presaga, quella operosità avvivatrice del genio di Platone, di Colombo, di Kepler di non aver creato nulla nell' impero della scienza, come se per la sua indole medesima dovesse ella necessariamente rimaner sempre straniera alla realtà delle cose.

Definita per noi la storia della contemplazione fisica del mondo *storia della cognizione dell' universo*, o meglio *storia del concetto dell' unità applicata ai fenomeni e all' aggregato delle forze operanti nel mondo*, ne facciamo consistere il metodo di esposizione nell' annoverare i mezzi che concorsero allo sviluppo dell' idea d' unità dei fenomeni. Distinguiamo sotto questo punto di vista: 1.° il libero sforzo dell' intelletto drizzato alla cognizione delle leggi fisiche, cioè la trattazione ragionata dei fenomeni naturali; 2.° gli avvenimenti che di repente ampliarono l' orizzonte della osservazione; 3.° la scoperta di nuovi mezzi atti ad agevolare la percezione dei sensi, simile a nuovi organi che mettono l' uomo in contatto immediato cogli oggetti terreni e cogli spazii più lontani della creazione, e aguzzano la osservazione e ne moltiplicano i risultati. Questo triplice punto di vista ci condurrà a fissare le fasi cardinali della dottrina del *Cosmos*. A chiarire quanto abbiamo enunciato allegheremo nuovamente di tali esempi

che precisamente dinotino la diversità dei mezzi per lo cui aiuto l'uomo raggiunse il possedimento intellettuale di gran parte del mondo; esempi dedotti dal progredimento della *cognizione della natura*, dai grandi *avvenimenti* e dalla invenzione di nuovi *organi*.

La cognizione della natura, considerata come la più antica de' Greci, risultava maggiormente da contemplazioni dell'anima, che non dalla percezione dei fenomeni La filosofia naturale della scuola jonia è basata sulla perquisizione delle origini e sulle trasformazioni di un'unica materia prima. Nel simbolismo matematico dei Pitagorici e nelle loro considerazioni sul numero e sulla forma si appalesa invece una filosofia della misura e dell'armonia. Mentre la scuola doricoitalica cercava dovunque l'elemento numerico, prediligendo peculiarmente i rapporti aritmetici che avvisava nello spazio e nel tempo, ha gittato, per così esprimermi, le fondamenta su cui s'innalzarono poscia le nostre scienze sperimentali. La storia della contemplazione del mondo com'io la comprendo, è meno rivolta a tracciare le oscillazioni frequenti fra il vero e l'errore, di quello che a fissare le fasi essenziali del successivo ravvicinamento al vero e alla diretta intuizione delle forze terrestri e del sistema planetario. Essa ci mostra che i Pitagorici secondo Filolao da Crotona, quantunque ignari della diurna conversione della terra, ne insegnavano il moto circolare intorno al fuoco centrale (Hestia); laddove Platone ed Aristotele se la raffiguravano senza moto di rotazione nè di rivoluzione, ma immobilmente sospesa nel centro del mondo. Iceta siracusano, che visse almeno prima di Teofrasto, Eraclide Pontico ed Ecfanto conobbero la rotazione della terra; ma Aristarco da Samo e massime Seleuco babilonese furono i primi che cencinquant' anni dopo Alessandro avvertissero la terra non solo ruotare intorno al proprio asse, ma muoversi altresì intorno al sole siccome a centro di tutto il nostro sistema planetario. Se la credenza dell'immobilità del nostro pianeta rinacque nella notte del medio evo, soste-

nuta dal fanatismo clericale e dalla influenza predominante della scuola di Tolomeo, se Cosma Indopleuste Alessandrino per tracciarne la forma ritornava al disco di Talete, è nostro debito ricordare che ad un cardinale tedesco, a Nicolò da Cusa non venne meno la franchezza e l'ardire di proclamarne un'altra volta il duplice moto di conversione e di rivoluzione. L'ipotesi di Ticone Brahe, posteriore a Copernico, fu certamente un passo retrogrado, ma di breve durata. Raccolta una serie copiosa di osservazioni, a cui l'astronomo danese contribuì pur egli non parcamente, la nebbia che offuscava la verità non tardò a diradarsi. Dalle quali considerazioni è a dedurre che il periodo delle dubbiezze era specialmente quello della divinazione e dei sogni filosofici sulla natura.

Al perfezionamento che raggiunsero le cognizioni fisiche mercè osservazioni dirette e combinazioni maturate nel pensiero, aggiungemmo più sopra i grandi avvenimenti, quelli cioè che allo spettatore del mondo ampiamente dilatarono il lembo del suo orizzonte. Abbraccia questa categoria le migrazioni dei popoli, le navigazioni e le spedizioni militari. Quindi s'ebbero notizie delle condizioni fresche della superficie terrestre, della configurazione dei continenti dell'andamento dei monti, dell'altezza relativa che toccano gli altipiani, quindi si offrì opportunità di raccogliere in vasti paesi i materiali su cui basare la ricerca delle leggi che moderano il creato. Non è mestieri in queste trattazioni storiche esibire il concatenamento di tutt'i fatti; basta ricordare ad ogni epoca quelli ch'esercitarono più decisa efficacia sugli sforzi intellettuali dell'uomo e sull'avanzamento dell'idea complessiva del mondo. Sotto il quale aspetto sono i più importanti per le nazioni abitatrici delle terre che cingono il Mediterraneo: la navigazione di Coleo da Samo oltre le colonne d'Ercole, la campagna di Alessandro nell'India cisgangetica, l'impero de' Romani, i progressi dell'incivilimento arabo e la scoperta del Nuovo Mondo. Nè ci arresteremo alle particolarità dei singoli avvenimenti, ma osserveremo piuttosto la

loro influenza sullo sviluppo del concetto del *Cosmos*, sia che si tratti di viaggi di scoperta, o di una lingua fatta predominare dal progresso letterario e civile del popolo che la parla, o sia finalmente dell' improvviso dilatarsi la notizia de' monsoni indo-africani.

Annoverando queste sì eterogenee cagioni impulsive, allegai in via d' esempio le lingue; toccherò in generale della loro grande importanza sotto due aspetti diversi appieno. Prese isolatamente, le lingue molto diffuse operano siccome mezzo di comunicazione fra le schiatte più lontane; raffrontate invece fra loro, e consideratane l' intima struttura e il vario grado di parentela che le collega, contribuiscono all' avanzamento della storia dell' uomo. La lingua e la nazionalità dei Greci così intrinsecate fra loro esercitarono una magica potenza sulle genti straniere che furono a contatto dei Greci (2). La lingua elennica favorita dalla influenza del regno di Battriana si fa nell' Asia centrale la trasmettitrice di quel sapere che, dopo il volgere di mille anni e più, porteranno gli Arabi al più rimoto occidente d' Europa. L' antico idioma dell' India ed il malese promossero il traffico ed il contatto di molte nazioni nell' arcipelago a scirocco dell' Asia, sulle coste di ponente dell' Africa e di Madagascar; e non è inverosimile che porgessero occasione all' ardita impresa di Vasco de Gama, a cui non erano ignoti gli stabilimenti commerciali dei Baniani dell' India. Le lingue dominanti, a spese pur troppo d' altre conseguentemente scomparse, esercitarono salutare influenza sul ravvicinamento degli uomini, non diverse in questo effetto dalle religioni di Cristo e di Budda.

Paragonate fra loro e considerate oggetti di questa *scienza intellettuale della natura* le lingue raggruppate in famiglie, secondo l' analogià della struttura interna, divennero ricca fonte allo storico. Splendida conquista invero degli studi degli ultimi sessanta o settant' anni! Prodotti della mente umana, esse ci conducono coi tratti fondamentali del loro organismo ad una fosca antichità dove la tradione non giunge.

la linguistica comparata ci mostra schiatte divise da ampie regioni tuttavia collegate fra loro e uscite d'un ceppo solo; ci scopre le strade che percorsero migrando le genti antiche; e seguitando le fasi del loro sviluppo avvisa nella struttura più o meno mutata, nella durata di certe forme speciali, o nel progressivo decomporsi e sciogliersi del costoro sistema comune, avvisa, dico, quale nazione mantenne più intatta la lingua parlata una volta nella patria comune. Ed offre occasione svariata a tali ricerche sull'antichissimo stato delle favelle, in cui la specie umana propriamente parlando è considerata siccome un mondo vivente, quella lunga catena di lingue indo-germaniche che va dal Gange alla penisola Iberica, dalla Sicilia al capo Nord. Questo confronto storico delle lingue ci fa risalire alla patria di alcuni prodotti che fino dai tempi più rimoti furono importanti articoli del traffico. I nomi sanscriti di derrate prette indiane, riso cotone, nardo e zucchero, li vediamo transitare nella lingua greca e in parte eziandio nelle semitiche (3).

Queste osservazioni chiarite da esempi provano la linguistica comparata e le indagini puramente filologiche essere di potente ausilio cui si studia comprendere sotto un punto di vista generico l'affratellamento del genere umano e i raggi di diffusione ch'esso ha seguitati parlando probabilmente da varii centri. Gli ausilii razionali allo svolgimento della dottrina del *Cosmos* sono perciò di specie diversa; la investigazione della struttura delle lingue, la interpretazione delle antiche scritture e de' monumenti letterati, geroglifici e cuneiformi, il progresso delle matematiche, massime del calcolo analitico atto a risolvere qualunque problema ci presentino la forma della terra, il flusso del mare, i campi del cielo. A questi mezzi ausiliari si aggiungono da ultimo le *invenzioni materiali* che ci creano quasi da nuovi organi, che sublimano l'acume de' sensi e ci mettono in più diretto rapporto colle forze terrestri e co' più remoti punti dello spazio. Nel divisamento di ricordare solo quegli stromenti che fissano le gran-

di epoche della storia dell' incivilimento, nominerò il telescopio combinato, tardi pur troppo, cogli stromenti di misura; il microscopio composto che ci procura il mezzo di seguire gli svolgimenti della materia organica e d' osservare l' attività efficace, come dice Aristotele ch' è il fondamento delle trasformazioni; la bussola e i diversi meccanismi applicati allo studio del magnetismo terrestre; il pendolo misuratore del tempo, il barometro, il termometro, gli apparati igrometrici ed elettrometrici, il polariscopio rivolto ai fenomeni della polarizzazione colorata della luce degli astri e della luce diffusa nell' aria.

Fondandosi sulla osservazione ragionata dei naturali accidenti, sulla concatenazione di grandi fatti storici e sulle scoperte onde fu ampliato l' orizzonte della percezione de' sensi, la storia della contemplazione del mondo non si può per noi esibire ne' suoi tratti principali se non in guisa rapida ed incompleta. Giova non pertanto sperare che fra limiti sì circoscritti essa metterà il lettore in istato di comprendere più agevolmente lo spirito in cui potrebbe un giorno esser condotta questa imagine tanto difficile a delineare. Qui, come feci nel quadro della natura contenuto nel primo volume del *Cosmos*, non mi arresterò a fornire la enumerazione dei particolari, ma intenderò a svolgere chiaramente le idee fondamentali che dimostrano alcuna delle vie che ha a percorrere l' osservatore della natura nell' indagarne la storia. Presuppongo la notizia del concorso degli avvenimenti e delle cagioni che li produssero; non è mestieri infatti raccontarli, bastando accennarli e indicarne la efficacia sulla successiva cognizione del mondo. Perfezione, non reputo ozioso ridirlo, non è qui ad attendere, nè può in essa riporsi lo scopo di tali imprendimenti. Ed io nel dichiararlo per conservare alla mia opera il carattere che l' è proprio e necessario, so che affronto il biasimo di coloro che meno badano al contenuto dei libri che a quello che pur vorrebbero ritrovarvi secondo il loro modo di vedere. Trattai a bella posta più articolata-

mente le parti antiche della storia che non le moderne. Dove meno abbondano le fonti, ivi le combinazioni si difficultano, e fa d' uopo avvalorare le opinioni esposte allegando prove che non possono essere a tutti sapute. Mi parve anche lecito trattare in limiti disuguali la mia materia, quando ho creduto che dalla esposizione delle circostanze risulterebbe alla trattazione più vivo interesse.

Se la cognizione del mondo ha incominciato con una specie di divinazione intuitiva e con poche osservazioni positive sulle singole parti dell' impero della natura, stimiamo che s' abbia a scegliere per punto di partenza, anche nel tracciare la storia della contemplazione del mondo, uno spazio limitato della terra. E sceglieremo a tal uopo il bacino intorno al quale si agitarono quelle genti la cui dottrina è il fondamento precipuo del nostro incivilimento occidentale, unico forse che progredisce non mai interrotto. Si può seguire le grandi correnti che portarono all' occidente d' Europa i germi di civiltà e più vasta cognizione della natura, ma nella loro moltitudine non sarà possibile discernere una scaturigine primitiva. Profondità di vedute sulle forze della creazione e dottrina della sua unità non sono già privilegio di popoli *Aborigeni*, vocabolo usato secondo i varii sistemi storici ad indicare ora una schiatta semitica nella Caldea settentrionale, nel paese di Arpaxad (4) (*Arrapachitis* di Tolomeo), ora la schiatta degl' Indiani e degl' Irani abitatori dell' antica terra zenda donde sgorgano l' Osso e l' Iassarte (5). La storia basata sulle umane testimonianze non conosce aborigeni, nè stanze primitive di civiltà, non fisica originaria, non quella scienza rivelata della natura il cui fulgore avrebbero ottenebrato la barbarie e le colpe de' secoli successivi. Attraverso gli strati caliginosi dei miti simbolici penetra lo storico per arrivare al solido terreno su cui si sviluppano, secondo leggi di natura, i primi germi dell' umano incivilimento. Nella fosca antichità, quasi sull' ultimo orizzonte della vera scienza storica, vediamo simultaneamente incontrarsi i raggi ch' emanano

da varii punti luminosi, dai centri della civiltà; l'Egitto cioè, il cui splendore risale a cinquemila anni prima dell'era nostra (6); Babilonia, Ninive, il Cascemir, l'Iran e la China fino dall'era remotissima che migrò la prima colonia dal versante nord-est dei monti Cuen-lun alla valle inferiore del Hoang-ho. Questi punti centrali richiamano involontariamente alla memoria le maggiori stelle che lucicano nel firmamento, quegli eterni soli dei campi celesti di cui conosciamo la forza luminosa, ma non, ad eccezione di pochi, la distanza relativa dal nostro pianeta (7).

Le idee di una fisica originaria rivelata ai primi uomini, e di una scienza della natura che sarebbe fiorita fra tribù selvaggie e cui avrebbe offuscato più tardi la civiltà, appartengono ad una cerchia di cognizioni, o per meglio dire di credenze, ch'è straniera all'assunto di questo libro. Non pertanto la rincontriamo questa credenza profondamente radicata nella vecchia dottrina indiana di Chrishna (8): « La verità fu in origine deposta fra gli uomini, ma a poco a poco si addormentò e cadde in obblio; la cognizione ne ritorna siccome una rimembranza ». Non ci faremo a discutere se le razze che ora diciamo selvaggie sieno tutte ancora nello stato di barbarie naturale e primitiva, ovvero se molte di loro non abbiano a ritenersi, come sovente fa sospettare la struttura delle loro favelle, genti imbarbarite, simili a dispersi avanzi del naufragio in cui si avrebbe sommersa un'antichissima civiltà. Conosciuto più presso l'*uomo della natura*, non si rinvenne quella superiorità di cognizione delle forze terrestri che l'amore del maraviglioso avea fatto travedere nei popoli barbari. Deve ingenerarsi per fermo un sentimento confuso e formidabile della unità delle forze fisiche dell'animo dei selvaggi, ma questo sentimento nulla ha di comune coi tentativi diretti ad abbracciare nella mente il complesso dei fenomeni. Le vere vedute generali sul mondo risultano da osservazioni e da combinazioni intellettuali, dal diuturno contatto dell'uomo col mondo fisico; nè sono già l'opera di un solo po-

polo, ma il frutto delle comunicazioni vicendevoli e di un commercio, seppure non universale, almeno attuato fra molte nazioni.

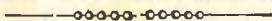
Se nel trattare il riflesso del mondo sulla fantasia, al principio di questo volume, traemmo dalla storia universale delle lettere quanto concerne la manifestazione di un vivo affetto per la natura, ricaveremo per la storia della contemplazione del mondo dalla storia del generale incivilimento quanto giova a mostrare i progredimenti della cognizione della natura. Ambidue queste parti, non separate a capriccio ma dietro norme determinate, hanno fra loro quegli stessi rapporti che pur hanno le scienze ond'esse derivano. La storia dell'umana civiltà comprende la storia delle forze fondamentali della mente umana, e così quella delle opere letterarie ed artistiche in cui queste forze si manifestano svariatamente dirette. In simil guisa nella profondità e nella vivezza del sentimento della natura, come lo abbiamo delineato seguendo le differenze di tempi e di schiatte, riconosciamo un mezzo efficace d'impulso ad osservare più diligentemente i fenomeni e l'universo costituito dal loro aggregato.

Tra le correnti molteplici che furono veicolo agli elementi dell'ampliata scienza della natura, e che nel volger de'secoli si sparsero in modo disuguale sulla superficie terrestre, n'è opportuno il dipartirci da un solo gruppo di popoli, precisamente da quello in cui possiamo avvisare le radici dell'incivilimento di tutta Europa. Lo sviluppo intellettuale dei Greci e dei Romani ti apparirà certamente moderno se lo paragoni a quello degli Egizii, dei Chinesi e degl'Indiani; ma gli elementi stranieri che loro affluirono dall'oriente e dal mezzodì si abbarbicarono all'istante nel terreno europeo e vi si confusero coi risultati delle civiltà indigene, in onta alla perenne vicenda degli avvenimenti e alle invasioni straniere. Nelle regioni da migliaia d'anni rischiarate dalla fiaccola del sapere, o la barbarie ravvolse tutto nella sua notte, o allato agli antichi costumi e ad istituzioni politiche complesse ed

immutabili (siccome in China) fe' sosta il progresso delle scienze e della industria, e indietreggiò il commercio colle altre genti, quel commercio senza cui non è possibile s'ingenerino idee universali. I popoli culti d'Europa e quelli che usciti dal loro ceppo passarono ad altri continenti, per lo avanzarsi gigantesco delle loro navigazioni si resero quasi presenti da per tutto, ne' mari più remoti e sulle coste più strane. Dove non possedono, sanno minacciare. Nella loro dottrina che di età in età quasi retaggio tramandasi, nella nomenclatura scientifica che risale a sì antica origine, giacciono le vestigia di strade diverse per cui vennero agli Europei importanti invenzioni, od almeno il germe d'esse; vestigia che ci si fanno vedere al paro di colonne milliari lungo la via storica della umanità. Dobbiamo all'Asia orientale la notizia della deviazione e della inclinazione dell'ago calamitato, ai Fenicii ed agli Egizii alcuni preparati chimici, per esempio il vetro, le materie coloranti animali e vegetali, gli ossidi metallici; all'India l'uso di poche cifre e la facilità di farle assumere i più alti valori in forza del principio di *posizione.*

Abbandonate le sedi primitive situate fra i tropici o nella zona *subtropicale*, la civiltà stanziò costantemente in quella parte del mondo le cui regioni più nordiche son meno fredde di quelle che stanno sotto pari latitudini nell'Asia e nell'America. Il continente europeo è una penisola occidentale dell'Asia; ed ho altrove dimostrato (9) com'esso riconosca la mitezza del suo clima così favorevole all'incivilimento da quella forma svariatissima ed articolata che già celebrava Strabone, da quella posizione rispetto al continente africano di prolungantesi ampiamente nella zona equatoriale, dai venti di ponente che a contatto di una vasta parte dell'oceano Atlantico spirano caldi nella stagione invernale. Le condizioni fisiche dell'Europa opposero qui più scarsi impedimenti al progresso della civiltà che non nell'Asia e nell'Africa, dove enormi catene parallele di monti, altipiani e mari d'arena dividono gente da gente con frontiere difficili a valicare. Accinti ad

esporre le precipue fasi che presenta la storia della contemplazione fisica del mondo, prenderemo dunque le mosse da quell'angolo della terra che per i suoi rapporti topografici e per la sua posizione più valse a favorire le vicendevoli comunicazioni dei popoli e il conseguente progresso delle vedute sull'universo.

PUNTI CARDINALI DI UNA STORIA
DELLA
CONTEMPLAZIONE FISICA DEL MONDO.

I.

Il mediterraneo considerato come punto di partenza de' rapporti che determinarono il progressivo sviluppo del concetto del cosmos — Civiltà primitiva dei Greci — Tentativi di navigazioni lontane verso greco (Argonauti), verso ostro (Ofir), verso ponente (Coleo da Samo).

La mente di Platone abbracciava il mondo quand' egli segnò nel *Fedone* gli augusti limiti del Mediterraneo (10): « Noi che abitiamo tra il Fasi e le colonne d' Ercole non possediamo che una piccola parte della terra, e fermiamo le nostre sedi d' intorno al mare (Mediterraneo) a mo' di formiche e ranocchi d' intorno a pantano ». E l'angusto bacino, sugli orli del quale irradiò il sole della civiltà degli Egizii, dei Fenici e dei Greci, è il punto di partenza de' più ragguardevoli avvenimenti. Indi mossero le colonie che popolarono ampie regioni d' Africa e d' Asia, indi le imprese marittime che aprirono un nuovo mondo.

Nella sua attuale configurazione il Mediterraneo serba le traccie di una divisione anteriore in tre minori bacini, l' uno dall' altro separati da confini distinti (11). Il *bacino del mar Egeo* è conterminato a mezzodì dall' arco di cerchio che formano, partendo dalle coste di Caria, le isole Rodi, Candia, Cerigo, e che finisce non lungi dal capo Malea nel Pelopone-

so. Segue verso ponente il mar Jonio o *bacino delle Sirti* che comprende Malta. La punta occidentale della Sicilia non distà che 12 miglia geografiche della costa africana, e l'apparizione dell'isola vulcanica Ferdinandea, sorta d'improvviso ma poco dopo scomparsa (1831) a libeccio delle rupi calcari di Siacca, è uno sforzo parlante della natura (12) per chiudere nuovamente il bacino delle Sirti fra il capo Grantola, il banco della Ventura esplorato dal capitano Smyth, l' isola Pantellaria e il capo Bon, e dividerlo così dal terzo ch'è il più occidentale, *il bacino del mar Tirreno.* Quest'ultimo riceve le aque dell'Oceano che vi penetra attraverso le colonne d'Ercole, e racchiude la Sardegna, le Baleari e il piccolo gruppo vulcanico delle Columbrate spagnuole.

Il triplice scompartimento del Mediterraneo molto influì dapprima ad arrestare, poscia a favorire i viaggi di scoperta de' Fenici e de' Greci. I Greci rimasero lunga pezza chiusi nell' Egeo e nel mar delle Sirti. Ne' tempi omerici il continente d' Italia era ancora una *terra incognita.* I Focesi dischiusero il bacino tirreno a ponente di Sicilia, e navi veleggianti a Tartesso s' inoltrarono fino alle colonne d' Ercole. Non dimentichiamo la posizione di Cartagine in sul confine de' due bacini sirtico e tirreno. La configurazione naturale delle coste operò sulla progressione degli avvenimenti, sulla direzione delle imprese marittime, sulla vicenda del dominio del mare; e questo contribuì alla sua volta ad allargare la cerchia delle idee.

Le spiaggie settentrionali del Mediterraneo hanno il vantaggio, che secondo Strabone avrebbe avvertito Eratostene, d' essere più variamente configurate e più articolate che non lo siano le meridionali. Protendonsi infatti colle tre penisole Iberica, Italiana e Greca (13), le quali del continuo ritraendosi in seni formano colle isole e colle coste vicine, strette lingue di terra e di mare. Una siffatta configurazione del continente europeo e delle isole, parte violentemente spiccatene, parte sollevate da forza vulcanica, nella direzione quasi delle

spaccature del globo guidarono a considerazioni geognostiche sullo squarciamento dei terreni, sui terremoti e sulla effusione delle acque più alte dell' Oceano nei bacini inferiori. Il Ponto, i Dardanelli, lo stretto Cadice e il Mediterraneo popolato d' isole doveano richiamare l' attenzione a questo sistema di cateratte naturali. Nelle *Argonautiche* del Pseudo-Orfeo, opera probabilmente di tempi cristiani, troviamo intrecciate tradizioni vetustissime; vi si canta l' antica Lictonia spaccata in isole: « Nettuno dalle fosche chiome irato contro il padre Saturno coll' aureo tridente la percoteva ». Simili fantasticaggini, che potrebbero tuttavolta essere generate da un' imperfetta cognizione de' rapporti geografici, svolgeva la erudita scuola alessandrina che trattò con tanta predilezione ogni sorte di antichità. Se il mito della smembrata Atlantide sia stato in occidente un riverbero del mito della Lictonia, come credo aver altrove con qualche probabilità dimostrato, ovvero, come opina Ottofredo Müller, se lo sparimento della Lictonia (Leuconia) significhi nelle favole tradizionali dei Samotraci una grande inondazione che avrebbe coperta quella regione (14), è un problema che qui non giova risolvere.

Ma la influenza della posizione geografica del Mediterraneo sui rapporti commerciali dei popoli e su quella coscienza di sè medesimo a cui il mondo si alzò a mano a mano, fu più efficacemente avvantaggiata dal continente orientale che si protende colla penisola dell' Asia minore; dalla moltitudine d' isole nel mar Egeo che furono ponte ai passi della civiltà (15); dall'avvallamento fra l' Arabia, l' Egitto e l Abissinia ricoperto dalle onde dell'Oceano Indiano ch'entrandovi prende il nome di golfo Arabico o di mare Eritreo, partito per uno stretto istmo dal Delta del Nilo e dalla costa di scirocco del Mediterraneo. Tutt' i quali rapporti topografici dimostrarono, coll' ingrandimento della potenza fenicia e più tardi della greca, e coll' allargarsi la cerchia delle idee, quale influenza eserciti il mare considerato come elemento di unione. La civiltà nella sua culla, in Egitto cioè, sull' Eufrate, e sul Tigri,

nella Pentapotamia indiana e nella China, rimase quasi incatenata al corso de'grandi fiumi che solcano quelle contrade; non così avvenne in Fenicia ed in Grecia. Fra l'agitata vita dei Greci, e specialmente degli Jonii, l'istinto delle imprese marittime trovò lauto pascolo nella mirabile configurazione del Mediterraneo e nel suo contatto coll' Oceano e colle terre d'ostro e di ponente.

La origine del golfo Arabico dallo irrompere dell'Oceano Indiano per lo stretto di Bab-el-Mandeb appartiene alla categoria di que'grandi fenomeni fisici che ci fe'conoscere la geognosia moderna. L' asse principale del continente europeo si dirige da greco a libeccio; ma quasi ad angolo retto lo taglia un sistema di spaccature, parte inondate dalle acque del mare, parte determinate dal sollevamento di catene parallele di monti. Questa linea che corre da scirocco a maestro, in senso inverso della prima, cioè del mare dell' Indie allo sbocco dell'Elba, è segnata dal mar Rosso che n'è il punto più meridionale e cui cingono d' ambo i lati monti vulcanici, dal golfo Persico colla valle dell' Eufrate e del Tigri, dalla catena dei Zagros nel Luristan, dalle catene della Grecia e delle vicine isole dell' Arcipelago, dal mare Adriatico e dalle Alpi calcari della Dalmazia. L' incrociamento de'due sistemi di linee geodetiche, da greco a libeccio e da scirocco a maestro (16), che infallibilmente segnano le direzioni degli scuotimenti del globo a cui devono la loro origine, e de' quali tengo di più recente data la linea che corre da scirocco a maestro, esercitò più efficace influenza sui destini dell'umanità e sulle agevolate comunicazioni dei popoli. La posizione relativa dell' Africa orientale, dell'Arabia e dell' India cisgangetica e la loro temperatura così variata conforme la distanza del sole nelle diverse stagioni, producono una regolare vicenda di correnti aeree, da noi dette *monsoni* (17), le quali favorivano le navigazioni alla *regione mirrifera* degli Adramiti nell' Arabia meridionale, al golfo Persico, alle Indie, a Ceilan: imperocchè da aprile ad ottobre, mentre spirano sul mar Rosso i venti di

tramontana, regna il monsone di libeccio dall' Africa orientale alle coste del Malabar, laddove dall' ottobre all' aprile il monsone di greco favorevole al ritorno soffia in coincidenza coi venti australi fra lo stretto di Bab-el-Mandeb e l' istmo di Suez.

Tratteggiata la scena ove concorsero alla Grecia da punti sì diversi gli elementi stranieri d' incivilimento e le notizie geografiche, indichiamo tosto que' popoli che vivono intorno al Mediterraneo, per antica e fiorente coltura famosi; tali gli Egizii, i Fenicii colle loro colonie dell' Africa settentrionale ed occidentale e gli Etruschi. Più che altro operarono potentemente le migrazioni e il commercio. Collo estendersi del nostro orizzonte storico mercè le recenti scoperte archeologiche ed epigrafiche, e per le investigazioni filosofiche sulle lingue, si avvertì molteplice la influenza esercitata sui Greci in età remotissime dai popoli asiatici che abitavano sino all' Eufrate, e specialmente dai Licii e dai Frigii, i quali ebbero comune la origine colle tribù che popolarono la Tracia.

Nella valle del Nilo, che occupa un posto sì eminente nella storia, se stiamo alle ultime ricerche di Lepsius (18) ed ai risultamenti della sua importante spedizione onde tanta luce venne a tutta l'archeologia, « v' hanno effigie certe di re sino al principio della quarta dinastia di Manetone, dinastia che comprende i re che murarono le grandi piramidi di Gisee (Chefren o Sciafra, Cheope-Cufu e Menchera o Mencheres), e che incomincia 34 e più secoli anzi l' era volgare, 23 anzi la invasione dorica degli Eraclidi nel Peloponneso (19). Lepsius ascrive alla terza dinastia le grandi piramidi di Daasciur, ad ostro di Gisee e di Sacara, sui massi delle quali stanno incise iscrizioni fra cui non s' è letto ancora nome veruno di re. L' ultima dinastia dell' *antico regno*, che terminò colla invasione degl' Icsi dodici secoli prima d' Omero, era la XII di Manetone; e ad essa appartiene Amenema III che costruì il primo labirinto e fece scavare il lago di Meride, alzandovi

argini enormi a settentrione e ad occidente. Colla cacciata degli Icsi incomincia il *nuovo regno* e la dinastia XVIII, 1600 anni prima di Cristo. Il grande Ramses-Miamen (Ramses II) era il secondo principe della XIX, e le sue vittorie eternate ne' marmi narravano a Germanico i sacerdoti di Tebe (20). Erodoto lo chiama Sesostri, scambiandolo probabilmente con Seti o Setos che fu padre a Ramses II, quasi non meno belligero nè meno potente del figlio.

Credemmo opportuno arrestarci a questi particolari cronologici per meglio determinare in via d' approssimazione, giunti che saremo al vero campo della storia, l'antichità relativa dei grandi avvenimenti d' Egitto, di Fenicia, di Grecia. In quella guisa che abbiamo in pochi tratti delineato il Mediterraneo ne' suoi rapporti topografici, c' è d' uopo risalire per migliaia d' anni a quella civiltà della valle del Nilo che precorse la greca. Senza questi simultanei rapporti di spazio e di tempo non potremo formarci imagini chiare e soddisfacenti de' fatti storici.

L' incivilimento che sorse in Egitto, ma il cui libero sviluppo impedirono, con quella efficacia che hanno sempre esercitata sull'uomo i bisogni dello spirito, le particolari condizioni del suolo, le istituzioni sacerdotali e politiche, determinò gli Egiziani a comunicare cogli stranieri, ad imprendere lontane spedizioni militari, a fondare colonie. Da quanto ci hanno conservato le storie ed i monumenti sappiamo solo di passaggiere conquiste continentali e di una piccola marina nazionale. Questa gente antica e poderosa sembra esercitasse all' esterno un' influenza meno duratura di quelle schiatte minori ma più attive. La lunga opera dell' incivilimento nazionale, più alle moltitudini proficua che agl' individui, fu ristretta fra limitati confini, e non ha potuto perciò contribuire al dilatamento delle viste generali sul mondo. Ramses-Miamen che regnò dal 1388 al 1322 prima di Cristo, cioè secent' anni anzi la prima Olimpiade di Corebo, imprese spedizioni lontane. Secondo Erodoto, fu « nell' Etiopia, dove Le-

psius trovò infatti monumenti da lui murati, de' quali i più meridionali giaciono al monte Barcal; e attraversata la Palestina venne per l' Asia Minore in Europa, alla Scitia, alla Tracia e da ultimo alla Colchide e al fiume Fasi, dove stanziarono alcuni de' suoi soldati dalle lunghissime marcie affranti. Prima di questa spedizione, Ramses avrebbe, al dire de' sacerdoti, con navi di lungo bordo veleggiato l' Eritreo e sottomessi gli abitatori di quelle spiaggie, fino a che spingendosi oltre, venne ad un mare che i bassi fondi rendevano innavigabile » (21). Diodoro racconta che Sesoosi (Ramses il grande) scorse dentro nell' India fino al di là dal Gange, e condusse prigionieri da Babilonia « L'unico fatto positivo che abbiamo sulle navigazioni degli antichi Egizii si è che non solo scendevano e rimontavano il Nilo, ma che si avventuravano altresì nel golfo Arabico. Le celebri cave di rame di Vadi Magara nella penisola del Sinai si lavoravano già sotto Cheope-Cufu della IV dinastia. Fino alla VI giungono le iscrizioni che si trovano ad Hamamat sulla strada di Cosseir che congiunge la valle del Nilo alla costa di ponente del mar Rosso. Ramses il grande tentò aprire il canale di Suez (22), sicuramente per agevolare il commercio colla parte dell' Arabia da cui traevano il rame ». Ma le maggiori imprese marittime erano affidate a navi fenicie, come per es. il giro d' Africa sotto Necu II, tanto conteso, ma che per me nulla ha d'improbabile (611-595 a. C.) (23). Quasi all' epoca stessa o non molto addietro, regnando Psammetico padre di Necu, e pochi anni dopo, vale a dire cessata la guerra civile che funestò il regno di Amasis (Aames), alcuni mercenarii greci si stabilirono a Naucrati e vi piantarono un traffico duraturo, introdussero le derrate straniere, e fecero progressivamente diffondere l' elemento ellenico nel Basso Egitto. Il germe della indipendenza intellettuale svincolato dalle influenze locali si sviluppa con forza e con celerità nel periodo di quel mutamento del mondo che produssero le conquiste di Alessandro. L'aprimento de'porti egiziani sotto Psammetico segna un'epo-

ca vie più ragguardevole, in quanto che fino allora l' Egitto, almeno sulle coste di settentrione, era rimasto da tempo immemorabile del tutto chiuso, come ora è il Giappone, agli stranieri (24).

Annoverando le culte nazioni non elleniche che abitavano intorno al Mediterraneo, sede antichissima e punto di partenza d' ogni nostro sapere, dobbiamo agli Egizii far seguire i Fenicii. Furono questi i più attivi intermediarii de' rapporti che si stabilirono fra i varii popoli dal mare Indiano fino alla parte occidentale e settentrionale del continente antico. Ristretti in parecchi rami della intellettuale cultura, più stranieri alle arti belle che non alle meccaniche, meno dotati d' imaginativa creatrice dei sensibili abitatori della valle niliaca, i Fenicii, gente dedita al commercio, ardita, operosa, contribuirono prima d' ogni altro popolo del Mediterraneo alla circolazione delle idee, all' aumento ed alla moltiplicità delle viste di cui il mondo era l' oggetto, specialmente nel dedurre le loro colonie, una fra le quali vinse in potenza di gran lunga la metropoli. I Fenicii usavano misure e pesi di Babilonia (25), e come segno del cambio impiegavano, dall'epoca almeno della conquista persiana, i metalli coniati che gli Egiziani, singolare davvero!, tanto avanzati nelle arti non avevano conosciuti. Tuttavia il massimo impulso che i Fenicii diedero all' incivilimento delle nazioni di cui vennero a contatto fu la diffusione della scrittura alfabetica che usavano da sì gran tempo. Avvegnachè la tradizione di una colonia dedotta da Cadmo in Beozia sia ancora avvolta nel velo dei miti, non è per questo men certo che i Greci, mercè il commercio dei Jonii, avessero dai Fenicii la scrittura alfabetica a cui serbarono per lunga età il nome di *caratteri fenicii* (26). Giusta le osservazioni che dopo la grande scoperta di Champollion sempre più si avanzarono sullo sviluppo de' segni alfabetici nell' antichità, i caratteri fenicii e quelli di tutte generazioni semitiche sono a considerarsi formanti un alfabeto fonetico che ha origine dalla scrittura figurata, vale a dire che aven-

do le figure perduto ogni significato ideale s'impiegarono come semplici segni fonetici. Questo alfabeto, che per la sua indole e pe'suoi principi può dirsi *sillabico*, era idoneo a soddisfare ad ogni bisogno della scrittura ed a rappresentare graficamente l'intero sistema vocale di una lingua. « Quando la scrittura semitica, dice Lepsius nella sua *Dissertazione sugli alfabeti*, passò in Europa ai popoli indo-germanici che mostrano maggior tendenza a distinguere nettamente vocali e consonanti, tendenza a cui doveva condurli la preponderanza delle vocali nelle loro lingue, questi alfabeti sillabici subirono mutamenti notabil e di gravissime conseguenze » (27). Lo sforzo di decomporre le sillabe ebbe presso i Greci completo successo. Per questo modo la introduzione de' caratteri fenicii in quasi tutte le terre che bagna il Mediterraneo e sino alla costa africana che guarda a maestro, non agevolò soltanto i commercii nè soltanto strinse in un legame comune molti popoli inciviliti; la scrittura alfabetica in forza della sua flessibilità grafica era destinata a qualche cosa di più sublime. Esse divenne il veicolo delle più nobili conquiste che raggiunsero i Greci nelle due grandi cerchie dell'intelletto e dei sentimenti, dello spirito d'investigazione e della fantasia creatrice; conquiste ch'essi legarono alla più tarda posterità come benefizio immortale.

I Fenicii non accrebbero solo gli elementi della contemplazione del mondo facendosi intermediarii del commercio universale e diffondendo il loro alfabeto; ma essi medesimi per alcuni modi allargarono colle loro scoperte l'orizzonte scientifico. Una prosperità industriale fondata sul progresso della nautica, sulla operosità delle fabbriche di vetri bianchi e colorati di Sidone, dei telai e delle tintorie, li guidava naturalmente a perfezionare le matematiche e là chimica, ma più specialmente la meccanica. « I Sidonii », dice Strabone, « ci vengono rappresentati come infaticabili studiosi di astronomia e di matematiche; si danno però a queste scienze già provetti nell'aritmetica e nella navigazione notturna, per-

chè questa e quella son necessarie al commercio e a' viaggi di mare » (28). Cui brama conoscere quanta parte della terra aprirono primi i Fenicii colle loro navi o colle loro caravane basta citare le colonie sul Ponto Eusino e sulle coste di Bitinia (Pronectus, Bithynium probabilmente antichissime ; le Cicladi e parecchie isole dell' Egeo sconosciute sino a' tempi omerici ; la Spagna meridionale ricca di miniere d' argento (Tartessus, Gades); il settentrione d' Africa a ponente della Sirte minore (Utica, Hadrumetum, Carthago); le ragioni nordiche dello stagno e dell' ambra (29), e due fattorie sul golfo Persico (Tylos, Aradus ora Baharein) (30).

Il commercio dell' ambra, diretto probabilmente dapprima alla costa di ponente della Chersoneso Cimbrica (31) e poi verso il Baltico alle terre degli Estii, deve il suo primo slancio all' ardire ed alla costanza dei Fenicii che navigavano radendo i lidi. Nel progressivo suo dilatarsi questo traffico è importante per la storia della contemplazione del mondo, siccome quello che mostra quale influenza esercitò la predilezione di un solo prodotto esotico sul rannodamento delle comunicazioni commerciali fra popolo e popolo, e sulla diffusione delle notizie di ampie contrade. E in quella guisa che i Focesi di Massilia traducevano lo stagno della Bretagna per attraverso le Gallie fino al Rodano, passava il succino (*electrum*) dall' un popolo all' altro per attraverso la Germania e le terre dei Celti, al gemino clivo delle Alpi e fino al Po, o per la Pannonia al Boristene. Questo traffico terrestre mise per la prima volta le spiaggie del mare del Nord in comunicazione coll' Adriatico e col Ponte Eusino.

Da Cartagine, forse anche da Tartesso e da Gade fondate dugent' anni addietro, imbarcavano i Fenicii ad esplorare una parte non piccola della costa africana di mastro fino ad assai oltre il capo Bojador, quantunque il fiume Crete di Annone non sia il Cremete della *Meteorologia* di Aristotele, nè il Gambia nostro (32). Ivi erano le molte città de' Tirii, il cui novero Strabone porta fino a 300, che furono distrutte dai

Farusii e dai Nigriti (33). Cerne (*Gaulea* di Dicuil, secondo Letronne) era fra quelle la stazione principale delle nevi e l'emporio commerciale delle colonie della costa. Verso ponente le Canarie e le Azore, nelle quali ultime Don Fernando Dolombo figlio dell'ammiraglio riscontrava le Cassiteridi scoperte dai Cartaginesi, verso tramontana le Orcadi, le Feroe e la Islanda divennero quasi scale intermedie per le navi veleggianti al Nuovo Mondo. Esse c'indicano le due strade per cui la prima volta le genti europee furono a contatto con quelle che abitano il settentrione e il centro d'America. Questa considerazione rende vitale ed importante per la storia del mondo la domanda, se e quando i Fenicii della metropoli o delle colonie iberiche ed africane (Gade, Cartagine, Cerne) abbiano conosciuto Porto Santo, Madera e le Canarie. In una catena di avvenimenti giova risalire al primo anello. È probabile siano corsi duemilla anni almeno della fondazione di Tartesso e Utica alla scoperta dell'America per la via di settentrione, vale a dire al passaggio di Eric-Rauda in Groenlandia, seguitato poco dopo da altri navigatori che si spinsero fino alla Coralina del nord; e 2500 anni alla medesima scoperta per la via di libeccio fatta da Cristoforo Colombo, che moveva da un punto vicino all'antica città fenicia di Gade.

Se, nell'intendimento di dare alle idee quel grado di generalità che richiede il mio soggetto, avvisai nel ritrovamento di un gruppo d'isole che distà appenna 42 miglia geografiche dalla costa africana il primo anello d'una lunga catena di sforzi regolarmente diretti, non mi occuperò ora dei miti, come sarebbero l'Elisio e quelle isole Fortunate poste nell'Oceano all'estremità della terra e scaldate dai raggi del sole che tramonta a breve distanza da loro. Si amava riportare alle maggiori lontananze tutt'i gaudii della vita e i più preziosi prodotti della terra (34). Questa ragione ideale, questo mito geografico dell'Elisio era rimosso a poco a poco sempre più verso occidente al di là dalle colonne d'Ercole, a seconda che progredivano i Greci nella cognizione del

Mediterraneo. Nè alcuna esatta notizia del globo, nè le prime scoperte dei Fenicii, della cui epoca nulla sappiamo di certo, non diedero probabilmente origine al mito delle Fortunate, ma servirono a riportarlo a questa o a quella località, a rivestire di un corpo le imagini della fantasia, a formar loro un fondo su cui posassero.

Quanto alle isole Fortunate (che si può ritenere fossero le Canarie), negli scrittori posteriori, come per es. nell' ignoto compilatore delle *Maraviglie* attribuite ad Aristotele cui molto giovò il *Timeo*, e in Diodoro Siculo più circostanziato in tal argomento è memoria della procella che diede cagione a quest' accidentale scoperta. Alcune navi fenicie e cartaginesi « che facevano vela alle colonie delle coste di Libia » furono strascinate in mare aperto. Questo fatto dee riportarsi al primo periodo della potenza marittima dei Tirreni, al principio cioè delle discordie fra i Pelasgi tirenni e Fenicii. Stazio Seboso e Juba re di Numidia primi nominarono le isole, ma sciaguratamente non vi diedero nomi punici, benchè i nomi ne trassero da notizie raccolte in punici libri. La fuggita di Sertorio che cacciato di Spagna, perduta la flotta, dava fondo co' suoi seguaci « a due isole dell' Atlantico situate diecimilla stadii a ponente dallo sbocco del Beti » fece supporre che Plutarco ricordasse le due isole Porto Santo e Madera (35), cui Plinio ha dato il nome di *Purpurarie.* La rapida corrente marina che oltre le colonne d' Ercole va da maestro a scirocco poteva difatti impedire per non breve età ai navigatori costeggianti lo scoprimento delle isole che più distavano dal continente, di cui solo la più piccola, Porto Santo, si trovò abitata nel secolo decimoquinto. La vetta del vulcano di Teneriffa non poteasi per la sfericità della terra scorgere nemmeno con una forte refrazione dalle navi fenicie che si tenevano vicine ai lidi; ma ben poteano vederlo, come ho sperimentato anch' io, dalle medie altezze intorno al capo Bajador (36), specialmente nel tempo dell' eruzioni e per effetto del riverbero di un' alta nube poggiante sopra il

vulcano. Si dicono le eruzioni dell' Etna non ha molt' anni vedute in Grecia dal monte Taigeto (37).

Nello esporre gli elementi che servirono ad ampliare la cognizione della terra e concorsero ai Greci in età remotissima da varie parti del Mediterraneo, abbiamo fin qui tenuto dietro ai Fenicii ed ai Cartaginesi nelle loro relazioni colle terre nordiche dello stagno e dell' ombra, e nei loro stabilimenti fondati presso al tropico sulla costa d' Africa che guarda il ponente. Ci rimane ora a ricordare la navigazione dei Fenicii verso mezzodì che li condusse, ben mille miglia geografiche a levante di Cerne e del corno occidentale di Annone, molto al di là del tropico del Cancro, al mar Prasodico ed all' Indiano. Si potrà dubitare della posizione delle regioni aurifere di Ofir e di Supara; si potranno applicarne i nomi alle spiaggie occidentali della penisola indiana od alle orientali dell' Africa, ma sarà incontrovertibile che la razza semitica, attiva, mediatrice del traffico universale, creatrice dell' alfabeto, andò in cerca de' prodotti de' più svariati climi, dalle Cassiteridi sino al sud dello stretto di Bab-el-Mandeb, molto inoltrandosi nelle regioni tropicali. La bandiera tiria sventolava ad un tempo sulle acque della Bretagna e sull'Oceano Indiano. I Fenicii avevano stazioni commerciali nella parte più settentrionale del golfo Arabico nei porti di Elat e di Eziongaber, e nel golfo Persico ed Arado e a Tilo, dove al dir di Strabone sorgevano templi che ricordavano l' architettura di quelli eretti sui lidi del Mediterraneo (38). Anche le caravane fenicie che recavano spezie e profumi si dirigevano oltre Palmira all' Arabia Felice, ed a Gerra città caldea o nabatea sulla costa occidentale del golfo Persico.

Le spedizioni tirio-israelite di Salomone e d'Iram imbarcavano da Eziongaber e per lo stretto di Bab-el-Mandeb facevano vela ad Ofir (Ofeir, Sofir, Sofara, Supera di Tolomeo (39) secondo il nome sanscritto). Salomone cui tanto fu cara la pompa ordinava si costruisse una flotta sull'Eritreo, ed Iram gli forniva all'uopo sperti marinai fenicii e navi tirie

che facevano il viaggio di Tarscis (40). Le cose riportate di Ofir erano oro, argento, legno di sandalo (*algummim*), gemme, avorio, scimmie (*cofim*) e pavoni (*tucchiim*). I nomi di queste derrate non sono ebraici ma indiani (41). Giusta le ingegnose indagini di Gesenius, di Benfey e di Lassen è probabilissimo che i Fenicii, conoscendo ab antico i monsoni periodici, siccome quelli che piantavano colonie sul golfo Persico e trafficavano cogli abitanti di Gerra, visitassero la costa occidentale della penisola Indiana. Cristoforo Colombo era anzi persuaso che Ofir (l' *Eldorado* di Salomone) e il monte Sopora fossero una parte dell' Asia orientale, dell'*Aurea Chersoneso* di Tolomeo (42). Se ci par difficile il rappresentarci l' India cisgangetica come una feconda sorgente d' oro, credo non sia d' uopo soffermarci nè alle formiche razzolatrici dell' oro, nè alla fucina a chiare note descrittaci da Ctesia ove si fondevano ad un tempo oro e ferro (43); ma che basti rammentare la prossimità dall' Arabia meridionale all' isola di Dioscoride abitata da coloni indiani (Diu Zocotora dei moderni, corruzione del sanscritto *Dvipa Sucatara*), e la costa aurifera di Sofala nell'Africa orientale. L' Arabia e l' isola di Dioscoride posta a scirocco dello stretto di Bab-el-Mandeb erano per il commercio fenicio-israelitico scale intermedie fra la penisola Indiana e l' Africa orientale. Quivi stanziarono da epoca immemorabile Indiani, come su costa che giaceva rimpetto alla loro patria, ed i navigatori che velleggiavano ad Ofir potevano ritrovare nel bacino dei mari Indiano ed Eritreo ben altre miniere d' oro che quelle dell' India.

Fosco e severo ci vien ora dinanzi il popolo etrusco, men atto del fenicio a servire d' intermediario fra le nazioni e ad estendere l' orizzonte delle cognizioni geografiche, sottomesso in sulle prime all' influenza greca dei Pelasgi tirreni, che si erano spinti verso il mare a guisa di traboccato torrente. Gli Etruschi ebbero un commercio terrestre non piccolo colle lontane contrade che danno il succino, a cui movevano per l' Italia settentrionale e per la *via sacra* delle

Alpi posta sotto la comune tutela delle genti per le cui terre passava (44). Quasi per la strada medesima sembra che i Raseni di Rezia progenitori degli Etruschi calassero al Po, e più oltre si spingessero verso mezzogiorno. Più che altro c' importa considerare, nel punto di vista in cui abbiamo a collocarsi per comprendere i risultati più generali e più duraturi, l' influenza della vita civile degli Etruschi sulle più antiche condizioni politiche e su tutta la vita dei Romani. Si potrebbe dire che un riverbero di questa influenza perduri tuttora nelle sue manifestazioni secondarie e rimote; conciossiachè l' Etruria, mediante l' incivilimento romano, facesse progredire quello del mondo, o almeno vi lasciasse improntata per secoli e secoli l'orma del suo carattere (45).

È propria degli Etruschi e notevolissima la tendenza a famigliarizzarsi intimamente con alcuni fenomeni naturali. La divinazione, retaggio del ceto sacerdotale scelto fra i cavalieri, dava occasione di studiare quotidianamente le variazioni meteorologiche dell' atmosfera. Gli osservatori de' baleni (*fulguratores*) ne investigavano la direzione e il modo di attrarli e di divertirli (46). Essi distinguevano con diligenza i baleni guizzanti dalla region delle nubi all' ingiù, da quelli che Saturno nume terreno (47) faceva schizzare dalla terra alle nubi e che perciò si addimandavano *lampi di Saturno*, distinzione che la fisica odierna ha creduto degna di particolare attenzione. Così si avevano rapporti ufficiali sulle giornaliere osservazioni meteorologiche (48). Anche i loro scongiuratori delle pioggie (*aquaelicium*) e i cercatori di fontane (*aquileges*) fanno presumere negli Etruschi severe indagini degl' indizii naturali della stratificazione delle roccie e delle ineguaglianze del suolo. Diodoro loda gli Etruschi come solerti investigatori della natura. Aggiungeremo a questo elogio che una distinta e potente casta sacerdotale, quella di Tarquinia, offrì il troppo raro esempio di aver spalleggiate le scienze fisiche.

Prima di venire al fortunato popolo della Grecia, nella

cui civiltà ha profonde radici la nostra e dalle cui tradizioni attingemmo parte non lieve delle nozioni che abbiamo sulle antiche genti e sulla primitiva contemplazione del mondo, indicammo l'Egitto, la Fenicia e l'Etruria come sedi originarie dell'umano incivilimento. Considerammo il bacino del Mediterraneo nella sua propria configurazione e nella sua posizione relativa, rintracciando la influenza di questi rapporti sul commercio stabilito fra le coste occidentali dell'Africa, le regioni boreali, il golfo Arabico e l'Oceano Indiano. In verun punto della terra il potere non subì maggiori vicende, nè più svariatamente la influenza intellettuale mutò le condizioni della vita. Questo moto propagarono e mantennero i Greci e i Romani, massime dopochè questi ultimi annichilarono nei Cartaginesi la potenza fenicia. Quello che noi diciamo il principio della storia non è che la propria coscienza delle più tarde generazioni. Gli è una prerogativa dell'età nostra l'essersi ampliato di giorno in giorno l'orizzonte storico, e l'aver incominciato a discoprirsi a' nostri occhi gli strati che valevano l'antichità più rimota, mercè splendidi progredimenti della linguistica universale e comparata, e più accurati studii posti ai monumenti ed alla loro interpretazione. Oltre i popoli culti del Mediterraneo da noi più sopra ricordati, in più altri ancora si ricontrano orme di vetustissima civiltà: tali nell'Asia Minore i Frigii ed i Licii, nel più lontano occidente i Turchi e i Turdetani (49). Dei quali dice Strabone; « sono i più inciviliti di tutti gl'Iberi, hanno scrittura e libri di memorie antichissimi, poesie e leggi in versi, a cui danno seimila anni di età ». Allegai questo unico esempio per ricordare questa parte di un'antica civiltà europea sia scomparsa senza lasciarne traccia, e come la storia della primitiva contemplazione del mondo rimanga per noi limitata in brevissima cerchia.

Oltre l'altezza di gradi 48 di polo artico, a settentrione del mar d'Azof e del Caspio, fra il Don, il Volga e le scaturigini del Jaic negli auriferi Urali, l'Europa e l'Asia si

confondono, per così esprimermi, in vastissime steppe. Erodoto considerava anch' egli, al paro di Ferecide da Siro, tutta la Scitia asiatica (Siberia) come appartenente alla Sarmazia europea, quindi come parte d' Europa (50). A mezzodì il continente nostro è per decisi confini disgiunto dall' Asia; ma la penisola dell' Asia Minore tanto protesa verso Europa, e l' arcipelago del mar Egeo sì variamente articolato e simile quasi ad un ponte di popoli che, congiunge due parti del mondo, offrirono facile passaggio alle schiatte, alle lingue, alla civiltà. L' Asia Minore fu da' tempi più rimoti la grande strada militare dei popoli migranti da levante a ponente, in quella guisa medesima che la parte di Grecia verso maestro lo fu delle schiatte illiriche invaditrici. Le isole dell' Egeo, la cui signoria si divisero Fenicii, Persiani e Greci, furono catena che strinse il mondo greco al più lontano oriente.

Incorporato il regno frigio nel lidio, il lidio nel persiano, il contatto dei Greci d' Asia e d' Europa allargò la cerchia delle idee. Per le imprese guerresche di Cambise e di Dario d' Istaspe il dominio persiano si stendeva da Cirene e dal Nilo alle fertili terre che bagnano l' Eufrate e l' Indo. Un greco, Scilace da Carianda, ebbe incarico d' esplorare il corso dell' Indo da Caspapiro (51) città dell' antico regno di Cascemir fino al suo sbocco. Il traffico dei Greci coll' Egitto, vale a dire con Naucrati e col braccio del Nilo di Pelusio, fioriva già prima della conquista persiana, sotto i regni di Psammetico e d' Amasi (52). Queste relazioni traevano molti Greci lungi dalla patria, non soltanto per dedurre lontane colonie che ricorderemo più sotto, ma anche per formare mercenarii il nerbo delle truppe straniere a Cartagine, in Egitto, a Babilonia, in Persia e nella Battriana irrigata dall' Osso (53).

Uno sguardo profondo sul carattere individuale e nazionale delle diverse tribù greche ci farà vedere nei Dorii e in parte negli Eolii dominare una severa concentrazione, e in quella vece negli Jonii schiatta più ilare commoversi

internamente ed espandersi la smania del conoscere, la cupidità dell' operare. Guidata dalle impressioni della sua sensibilità, brillante ne' concepimenti di poesia e d' arti belle, la vita delle schiatte jonie, dovunque si è diffusa nelle colonie ha sparso il germe benefattore di un incivilimento mai sempre progrediente.

Se il paesaggio greco offriva l' incanto particolare di una intima armonia fra la terraferma e l' elemento liquido (54), la forma articolata di quel territorio onde sorge quest' armonia dovette stimolare molto per tempo i Greci alla navigazione, al commercio, al contatto cogli stranieri. Alla preponderanza in sul mare dei Cretesi e de' Rodii seguitavano le spedizioni dei Samii, de' Focesi, dei Tafii e dei Tesproti, dirette dapprima a rapimenti e a saccheggi. Esiodo mostrandosi così alieno dalla vita marittima ci prova o una particolare disposizione del suo animo, o la trepida inesperienza nautica dei Greci continentali ne' primordii del loro incivilimento. All' opposto, le più vetuste tradizioni ed i primi miti si riferiscono a peregrinazioni rimote e a grandi navigazioni, come se alla fantasia ancor giovanile della schiatta umana piacessero tali contrasti fra le creazioni ideali ed una circoscritta realtà. Quindi le spedizioni di Bacco e d' Ercole, il *Melcarto* del tempio di Gadeira, la peregrinazione d' Io (55), i viaggi d' Aristea spesso rinascente, quelli di Abari taumaturgo iperboreo che volava sur una freccia in cui si voleva riconoscere la bussola (56). In questi viaggi gli avvenimenti e le contemplazioni del mondo si ripercuotono a vicenda, e la storia mitica soggiace alla influenza del progressivo mutarsi delle idee. Fra gli eroi che reduci da Troja errarono per mare, narra Aristonico che Menelao fece il giro dell' Africa cinquecent' anni prima di Neco, e che scorse da Cade all' India (57).

Nel periodo di cui si occupiamo, cioè nella storia greca anteriore alla conquista macedone dell' Asia, tre avvenimenti esercitarono speciale efficacia sull' ampliamento dell' orizzonte de' concetti che, del mondo si fecero i Greci. Tali sono i

tentativi di avanzarsi alle regioni orientali ed occidentali uscendo del Mediterraneo, e la fondazione di numerose colonie dallo stretto d' Ercole sino a greco del Ponto Eusino, colonie le quali in forza della loro svariata costituzione politica erano meglio adatte ai progressi della coltura intellettuale che le fenicie e le cartaginesi del mar Egeo, di Sicilia, d' Iberia, e dell' Africa di tramontana e di ponente.

Lo sforzo di penetrare nelle regioni d' oriente risale quasi a dodici secoli prima dell' era nostra, 150 anni dopo Ramses Miamen; ed è, storicamente parlando, la spedizione degli Argonauti alla Colchide. Questo fatto vero ma avvolto nel velo dei miti, cioè rimestato a particolarità imaginarie e favolose, se lo riguardi nel semplice suo significato, non è che il compimento di un' impresa nazionale diretta a dischiudere l' inospito Ponto Eusino. La tradizione di Prometeo e lo scatenamento del Titano accenditore del fuoco nel viaggio d' Ercole inver levante, l' ascesa d' Io dalla valle dell' Ibrite al Caucaso (58), i miti di Frisso e d' Elle, ci mostrano tutti quella costante direzione, quello sforzo di penetrare nel Ponto, ove già prima s' erano avventurate navi fenicie.

Anzi le migrazioni dorica ed eolica, la beozia Orcomeno all' orlo settentrionale del lago di Copai era divenuta per traffico una florida città marittima dei Minii. Ma la spedizione degli Argonauti imbarcava da Jolco capitale dei Minii di Tessaglia sul golfo Pagasico. Variamente fissata ne' varii tempi la meta di questa impresa (59), dalla terra lontana ed indeterminata di Ea la si trasportò alle foci del Fasi (Rion) e alla Colchide stanza d' antica civiltà. Le navigazioni dei Milesii e le lor numerose colonie sul Ponto procacciarono ai Greci notizie più esatte delle coste orientali e nordiche di quel mare, ed alla parte geografica dei miti diedero più precisi contorni In pari tempo verificavasi una ragguardevole successione di nuove scoperte. Del vicino Caspio non si seppe per lunga stagione se non la spiaggia di ponente; ed Ecateo medesimo ravvisa in essa la spiaggia del mare che intornia

da oriente il mondo (60). Erodoto, padre venerabile della storia, fu al primo che apprese agli uomini un vero, per secent' anni combattuto fino a' giorni di Tolomeo, essere il Caspio un bacino intrachiuso da tutte parti.

Anche all' angolo del mar Nero che guarda a greco si aperse vasto campo alla etnografia. Stupirono alla moltiplicità degl' idiomi di que' popoli (61), e fu vivamente sentito il bisogno di valenti interpreti, primo mezzo ausiliare e rozzo stromento di linguistica comparata. Il traffico di permuta conduceva dalla Palude Meotide, di cui si esageravano le dimensioni, per attraverso le steppe che abita oggidì l' orda media dei Chirghisi, e per attraverso una serie di popoli scito-scoloti, ch' io tengo di origne indo-germanica (62), dagli Argippei e e dagl' Issedoni agli Arimaspi ricchi d' oro sul versante settentrionale dell' Altai (63). Ivi era l' antico impero dei grifi, la sede del mito meteorologico degl' Iperborei (64), che passò con Ercole al più lontano occidente.

È a ritenere che quella parte media d' Asia, a' dì nostri risalita in fama per le lavature dell' oro di Siberia, divenisse a' Greci, come l' oro accumulato a' giorni d' Erodoto dalle tribù gotiche dei Massageti, considerevole fonte di ricchezza e di lusso aperta dal commercio attuato col Ponto. Colloco queste miniere fra i gradi 53 e 55 d' altezza settentrionale. La regione delle sabbie aurifere, della cui esistenza i Daradas (Darder o Derder) nominati nel *Mahabarata* e nei frammenti di Megastene diedero notizie ai viaggiatori e a cui si applicò la favola sì spesso ricantata delle formiche giganti, in vista dell' equivoco che offre accidentalmente il nome di questi animali (65), dee riportarsi più al mezzodì, verso i gradi 34, o 37. Secondo due combinazioni egualmente possibili, essa coincide coll' altipiano del Tibet a levante della catena di Bolor, fra l' Himalaja e il Cuen-lun, ad occaso d' Iscardo, ovvero col territorio che si stende a tramontana del Cuen-lun verso il deserto di Gobi, descritto pure siccome aurifero dal viaggiatore chinese Hiuen-thsang esattissimo

osservatore, che fiorì al principio del VII secolo dell' era nostra. Quanto più accessibile non doveva egli essere al commercio delle colonie milesie stanziate sulla costa di greco del Ponto il nordico paese aurifero degli Arimaspi e dei Massageti! Mi sembrò opportuno nella storia della contemplazione del mondo il toccare i risultamenti importanti e duraturi che possono aver prodotto l' aprimento del Ponto e i primi tentativi che gli Elleni fecero per avanzarsi nelle regioni orientali.

I grandi avvenimenti che rinnovarono l' aspetto della Grecia, la migrazione cioè de' Dorici e il ritorno degli Eraclidi nel Peloponneso, accaddero circa un secolo e mezzo dopo il semifavoloso viaggio degli Argonauti, cioè dopo che il Ponto fu aperto alle navi ed al commercio de' Greci. Questa migrazione avvenuta mentre sorgevano nuovi stati e nuove costituzioni, fu il movente ed il punto di partenza del sistema coloniale; sistema, il quale determina un periodo importantissimo della vita ellenica e ch' esercitò la maggior influenza sull' ampliamento del concetto del mondo, col favorire la cultura intellettuale. Il vincolo che legava l' Europa all' Asia fu stretto dalle colonie poste l' una dietro all' altra da Sinope, Dioscuria e Panticapea nella Chersoneso Taurica fino a Sagunto e a Cirene ch' ebbe a metropoli l' aridissima Tera.

Nessun popolo antico presenta un aggregato di colonie più numeroso e in generale più potente. Dalla fondazione delle prime colonie eolie, fra le quali rifulsero Mitilene e Smirne, fino a quella di Siracusa, Crotone e Cirene, volsero però da quattro a cinquecent' anni. Gl' Indiani ed i Malai tentarono solo di fondare piccoli stabilimenti sulla costa di levante d' Africa, nell' isola Zocotora (Dioscorides) e nell' arcipelago ad ostro dell' Asia. I Fenicii poi avevano grandemente progredito nel loro sistema coloniale estendendolo, ben più che non fecero i Greci, a grandi intervalli, dal golfo Persico a Cerne sulla costa africana di ponente. Non è metropoli che, deducesse colonia più di Cartagine poderosa nel traffico e nelle conquiste. Ma Cartagine, in onta alla sua grandezza, quanto a cul-

tura intellettuale ed a progresso nelle arti belle, stette molto al di sotto di quel perenne splendore che, raggiunsero le colonie greche.

Sovvengaci che molte popolose città elleniche fiorivano contemporaneamente nell'Asia Minore, sul mar Egeo, nell'Italia meridionale e nella Sicilia; che Cartagine, Mileto e Massilia deducevano alla loro volta altre colonie; che Siracusa all'apogeo della sua potenza guerreggiava Atene e gli eserciti di Annibale e di Amilcare; che, dopo Tiro e Cartagine, Mileto fu per lunga stagione il primo emporio del traffico universale. Così mentre un popolo, sovente agitato da commovimenti civili, colla sua attività diffondeva all'esterno la vigorosa sua vita, sviluppava per ogni verso colla crescente prosperità nuovi germi di civiltà nazionale. Il vincolo della lingua comune e dalla comune religione annodava le sparte membra di questo corpo, mercè cui la piccola metropoli ellenica entrò nelle ampie cerchie della vita di altre generazioni. L'ellenismo accolse elementi stranieri, senza per ciò nulla perdere del suo grande e indipendente carattere. L'influenza di un contatto coll'oriente, e cento e più anni prima dell'invasione di Cambise anche coll'Egitto non ancora persiano, durò naturalmente più della influenza delle colonie tanto contese e tanto arcane che Cecrope avrebbe dedotte da Saide, Cadmo dalla Fenicia e Danao da Chemmi.

Distingue le colonie greche da tutte le altre e specialmente dalla immobile de' Fenicii e dà un'impronta particolare al loro organismo la individualità intrinsecata nelle differenze originarie delle schiatte in cui quella nazione si divideva. Nelle colonie greche e in tutto il mondo greco v'ebbe un miscuglio di forze, quali tendenti a congiungere, quali a disgiungere. Tali contrasti producevano varietà d'idee e di sentimenti, discrepanza di concetto e di ritmo nella poesia, ma producevano da per tutto quella vita piena in cui s'accorda ogni elemento in apparenza contrario, per virtù di un'armonia più generale e più sublime.

Se anche Mileto, Efeso e Colofone erano città jonie, Coo, Rodi ed Alicarnasso doriche, Crotone e Sibari anche, in mezzo a sì svariato incivilimento, ed anche nella stessa Italia meridionale dove fiorivano colonie di differenti tribù, la forza dei canti omerici, la forza della parola ispirata e profondamente sentita ravvicinavano col prestigio loro tutte le menti. L'ellenismo si mantenne integro in mezzo ai contrasti radicali che offrivano i costumi e il frequente mutarsi degli ordinamenti civili. Le conquiste fatte dalle singole schiatte nell' impero delle idee e delle arti si consideravano proprietà dell' intera nazione.

Mi rimane ancora a dire del terzo avvenimento che più addietro indicai come in ispecial modo influente sui progressi della contemplazione del mondo. La fondazione di Tartesso e quella di Gade, ov' ebbe tempio il vago nume Melcarto figlio di Bal, e la colonia d' Utica anteriore a Cartagine ci significano che i Fenicii battevano da secoli il libero Oceano quando fu aperta ai Greci la strada che Pindaro chiama la *Porta di Gade* (66). E in quella guisa che i Milesii coll' aprimento del Ponto (67), avevano primi strette coll' oriente comunicazioni mercè cui si ravvivò il commercio terrestre coi popoli del settentrione d' Europa e d' Asia e poi cogli abitatori delle rive dell' Osso e dell' Indo, non altramente i Samii (68), e i Focesi (69), furono, i primi greci che si slanciarono verso ponente fuori del Mediterraneo.

Coleo da Samo faceva vela per all' Egitto a quel tempo in cui principiava e forse si rinnovava il commercio egiziano coi Greci, regnando Psammetico. Venti fortunosi che soffiavano da levante lo spinsero all' isola Platea, e quindi (non senza che il conducesse mano divina, dice Erodoto) per attraverso lo stretto all' Oceano. Nè fu soltanto l' inaspettato lucro commerciale della iberica Tartesso, ma e la scoperta di un mondo ignoto e ravvolto nel velame de' miti, che diede splendore e fama a questo avvenimento ovunque nel Mediterraneo si conoscessero i suoni della greca favella. Per la

prima volta si videro, al di là dalle colonne d'Ercole, chiamate per lo addietro colonne di Briareo, di Egeone e di Saturno, all'estremità occidentale della terra, sulla via che mena all'Elisio e all'Esperidi, quelle acque primitive dell'Oceano che circonda la terra (70) e nel quale allora si avvisava la origine di tutt'i fiumi.

Oltre il Fasi si ritrovavano i navigatori una spiaggia che chiudeva il Ponto, al di là dalla quale favoleggiarono la *palude del sole;* a mezzogiorno di Gade e di Tartesso l'occhio riposava libero sull'infinito. Questa circostanza rese in singolar guisa importante per quindici secoli la *porta del Mediterraneo.* Tendendo costantemente a spiegarsi avanti i popoli marineschi, Fenicii, Greci, Arabi, Catalani, isolani delle Baleari, Francesi di Dieppe e di La Rochelle, Genovesi, Veneziani, Portoghesi e Spagnuoli diressero a vicenda i loro sforzi sull'Atlantico, creduto per lunga stagione un mare *tenebroso* e tutto fanghiglia e bassi fondi; fino a tanto che i popoli meridionali, prendendo via dalle Canarie e dalle Azore, di stazione in stazione giunsero al Nuovo continente, che già i Normanni aveano visitato per altro cammino.

Mentre Alessandro dischiudeva il lontano oriente, le speculazioni sulla forma della terra guidavano Aristotele all'idea della prossimità dell'India alle colonne d'Ercole (71), e Strabone proseguiva « nell'emisfero nordico, e forse sotto il parallelo che passa per le Colonne e per le isole di Rodi e e di Tine avervi fra le coste occidentali d'Europa e le orientali d'Asia *più altri continenti abitabili.* » (72). L'ipotesi di queste regioni, a cui l'asse prolungato del Mediterraneo mettesse capo, concordava colla grande idea di Eratostene diffusissima nell'antichità, presentare l'antico continente nella sua maggiore estensione da levante e ponente (circa a 36 gradi d'altezza settentrionale) una linea di sollevamento alcun poco interrotta (73).

La spedizione di Coleo da Samo non solo determina l'epoca in cui le tribù greche ed i popoli ch'ebbero in retag-

gio la civiltà di quelle riguardarono di nuovo a lontane imprese marittime, ma allargò altresì direttamente l' orizzonte delle idee. Un grande fenomeno naturale, il flusso periodico del mare, che rende evidenti le relazioni della terra colla luna e col sole, divenne per la prima volta oggetto di costante attenzione. Fino allora nelle Sirti africane questo fenomeno non s' era mostrato ai Greci, se non in guisa irregolare, e li aveva anzi esposti a pericoli. Posidonio osservò il flusso e il riflusso ad Ilipa e a Gade, e confrontò le sue osservazioni coi dati, che ivi poteano somministrargli sulla influenza della luna i più sperimentati Fenicii (74).

II.

SPEDIZIONI MACEDONI CONDOTTE DA ALESSANDRO. — RINNOVAMENTO DE' RAPPORTI FRA LE VARIE NAZIONI. — L'ORIENTE E L'OCCIDENTE SI FONDONO. — L'ELLENISMO PROMUOVE LA FUSIONE DE' POPOLI DAL NILO ALL' EUFRATE, ALL' IASSARTE, ALL' INDO. — AMPLIAMENTO IMPROVVISO DEL CONCETTO DEL *COSMOS*.

Nello svolgere la storia della umanità dov' essa ci presenta l' intimo annodamento dei popoli occidentali cogli abitatori di quella parte d' Asia, che guarda libeccio, coi valligiani del Nilo e coi Libii, avvisiamo nelle spedizioni macedoni condotte da Alessandro, nel crollo dell' impero persiano, nel primo traffico esercitato coll' India, al di qua dal Gange, nella influenza del regno greco in Battriana, durato centosedici anni, un' epoca notevolissima della vita comune de' popoli. Nella interminata cerchia di questo svolgimento si aggiungono alla grandezza morale gli sforzi assidui dal conquistatore diretti a fondere tutte generazioni, ad unificare il mondo sotto l' ispiratrice efficacia dell' ellenismo (75). L' erezione di tante nuove città su punti la cui scelta annuncia una più alta mira, e in esse l' ordinamento di una comune autonomia e di una generale amministrazione, lo scrupoloso mantenimento degli usi e dei culti indigeni, tutto insomma dimostra, che si tendeva ad effettuare un piano universale già preconcetto. E ciò che forse in origine non entrava nel piano si sviluppò da sè per effetto di nuovi rapporti, come sempre accade nello intrecciarsi di avvenimenti grandiosi. Se rammentiamo, che dalla battaglia combattuta al Granico sino alla struggitrice invasione dei Saci e dei Tocari nella Battriana volsero soltanto 52 olimpiadi, ammireremo la durata e la forza incantevole ch' esercitò la civiltà greca venuta di ponente. Affratellata alla scienza degli Arabi, dei Neo-Persiani e degl' Indiani,

questa civiltà mantenne la sua efficacia sino al medio evo, di maniera che spesso non puoi discernere, che cosa appartenga alla greca letteratura, che cosa invece alla mente inventiva di que' popoli asiatici, senza che v'abbia commistione d' elementi esterni.

Il principio della unione e della unità, o meglio il sentimento dell' influenza benefica di questo principio applicato all' ordine di reggimento, aveva gittate profonde radici nell' animo dell' ardimentoso conquistatore, come lo provano tutte le sue istituzioni politiche. Già per lo addietro il sommo maestro gli aveva inculcato la eccellenza di questo principio anche per la Grecia. Leggiamo infatti nei *Politici* di Aristotele (76): « Ai popoli asiatici non manca operosità intellettuale nè altezza alle arti, ma vivono pusillanimi in sommessione ed in servitù, laddove i Greci vigorosi e svegliati, liberi e sotto buon governo, *potrebbero signoreggiare tutt' i barbari, solo che fossero riuniti in uno stato* ». Così scriveva lo Stagirita mentre per la seconda volta abitava Atene (77), anzi che Alessandro passasse il Granico. Le massime del maestro, avvegnachè fosse contrario a natura l' applicarle alla monarchia universale (παμβασιλεία), non è dubbio che operassero più efficacemente sull' intelletto del conquistatore, che non le notizie fantastiche sparse da Ctesia sull' India, alle quali Augusto Guglielmo Schlegel e, prima di lui, Sainte-Croix attribuirono cotanta influenza (78).

Nel capitolo antecedente abbiamo considerato il mare come elemento di ravvicinamento e di unione, e tratteggiato in modo rapido l' impulso, che diedero all'arte del navigare i Fenicii e i Cartaginesi, i Tirreni e gli Etruschi. Esponemmo i tentativi dei Greci, la cui potenza marittima avvaloravano numerose colonie, tentativi diretti a sempre più avanzarsi verso oriente e verso occidente oltre il bacino del Mediterraneo, mercè le spedizioni degli Argonauti imbarcanti a Jolco e di Coleo da Samo; esponemmo i viaggi all' Ofir de' navili d' Iram e di Salomone, che facendo vela attraverso il mar

Rosso visitavano i *paesi dell' oro.* Il secondo capitolo ci condurrà invece dentro di un ampio continente per vie la prima volta dischiuse al commercio terrestre ed alla navigazione fluviale. Nel breve giro di dodici anni succedono questi avvenimenti: la calata dei Macedoni nell' Asia Minore e nella Siria colle battaglie del Granico ed alle strette d' Isso; la presa di Tiro e la facile conquista d' Egitto; la campagna contro i Babilonesi e i Persiani in cui fu annichilata ad Arbela (nella pianura di Gaugamela) la sterminata potenza degli Achemenidi; la spedizione alla Battriana ed alla Sogdiana fra l' Inducho e l' Iassarte e da ultimo l' ardito irrompere nella Pentapotamia indiana. Quasi per ogni dove fondò Alessandro stabilimenti ellenici, e diffuse le costumanze greche in quell'immenso tratto di terra, che dal tempio di Ammone, che sorge in una oasi di Libia e da Alessadria eretta sulla punta occidentale del Delta niliaco, si distendeva fino ad un' altra Alessandria fabbricata sulle rive dell' Iassarte, sopra le cui ruine s' innalza adesso Cogend nella provincia di Fergana.

L' ampliamento della cerchia d' idee (qui è il punto di vista dal quale abbiamo a considerare la impresa del Macedone e la più lunga durata dell' impero battriano) sorgeva dall' ampiezza delle regioni e dalla varietà dei climi, da Ciropoli posta sull' Iassarte, nel parallelo di Tiflis e di Roma, sino al Delta orientale dell' Indo, a Tira sotto il tropico del Cancro. Arrogi la mirabile multiformità del suolo ove alternano fertili campi e deserti e monti nevosi, le novelle forme e la gigantesca grandezza di animali e di piante, l' apparenza delle schiatte umane le cui tinte svariate dinotano la loro distribuzione geografica, il contatto coi popoli dell' oriente sortiti d' ordinario ottime qualità naturali e da tempi remotissimi informati a civiltà, la notizia dei loro miti religiosi, delle loro dottrine filosofiche, della loro scienza astronomica e delle loro superstizioni generate dalla veduta de' fenomeni del cielo. Non fuvvi età (s' eccettui la scoperta dell' America tropicale avvenuta dieciotto e mezzo secoli poi) in cui veruna parte

dell' uman genere esibisse più dovizia di nuove idee sulla natura, più numerosi materiali su cui fondare la cognizione fisica della terra e lo studio della etnografia comparata. La letteratura tutta dell' occidente comprova la vivezza dell' impressione che, produsse questo aumento di ricchezze intellettuali; la comprovano i dubbii sorti prima negli scrittori greci e poscia ne' latini sulle notizie di Megastene, di Nearco, di Aristobulo e d'altri compagni d' Alessandro, dubbii che sorgono quantunque volte si rincontrino rimescolate colla fantasia le descrizioni delle sublimi scene del creato. Questi raccontatori, servi del gusto e della influenza de' tempi, intrecciavano e rimestavano in un medesimo fatti ed ipotesi, e subirono per conseguenza le vicissitudini di tutt' i viaggiatori, le oscillazioni della critica, che in sulle prime prorompe in biasimo amaro e più tardi si limita a rettificare e raddolcire. A' dì nostri si è meglio seguitata quest' ultima via, perchè lo studio più profondo della lingua sanscritta, la più generale notizia de' nomi geografici indigeni, il dissotterramento di monete della Battriana nelle toparchie, e massime l' aspetto animato di quella regione e i suoi prodotti organici somministrarono alla critica molti elementi ch' erano rimasti ignoti alla scienza incompleta del troppo scettico Eratostene, di Strabone e di Plinio (79).

Se avuto riguardo a' gradi di latitudine paragoniamo la maggior larghezza del Mediterraneo colla distanza, che corre da levante a ponente fra l' Asia Minore e le rive dell' Ifasi (Beas) e gli *Altari del ritorno*, si converrà che nel volgere di pochi anni i Greci vennero a conoscere il doppio della parte di mondo, che per lo innanzi era a loro saputa. Per dimostrare più chiaramente, che cosa io intenda per questi materiali di geografia fisica e di scienza naturale sì riccamente aumentati dalle spedizioni d' Alessandro e dalle città ch' egli ha fondate, ricordo anzi tutto le sperienze raccolte la prima volta sulla particolare configurazione della superficie, terrestre. Nelle regioni attraversate dall' esercito macedone

i deserti senz' alberi, le steppe salse, come a mo' d' esempio quelle, che giacciono a tramontana della catena d' Asferaa, prolungamento dei monti Tian-scian, e i quattro grandi avvallamenti per coltura fecondi dell' Eufrate, dell' Indo, dell' Osso, dell' Iassarte, fanno contrasto coi monti nevosi che, sorgono ad un' altezza di 19,000 piedi. L' Indu-cho, *Caucaso indiano* de' Macedoni, ch' è prolungamento dei Cuen-lun a ponente della catena meridiana del Bolor, che lo taglia ad angolo retto, si divide nel suo protendersi verso Herat in due grandi catene, che formano confine al Cafiristan, delle quali la più alta è l' australe (80). Per attraverso l' antipiano di Bamiam alto 8,000 piedi, dov' egli si credete vedere l' antro di Prometeo (81), venne Alessandro alla cresta del Cohibaba, nel divisamento di seguire il Choes, e passata Cabura valicare l' Indo alcun poco sopra all' odierna Attoc. Paragonando il Tauro meno elevato, che d' ordinario avevano dinanzi agli occhi coll' eterne nevi dell' Indu-cho le quali, al dir di Burnes, non incominciano a Bamiam, che all'altezza di 12,200 piedi, i Greci ebbero occasione di riconoscere sur una scala più colossale la sovrapposizione dei climi e delle zone vegetali. Le scene che la natura presenta direttamente ai sensi dell' uomo generano negli animi suscettivi di commovimento impressioni profonde ed incancellabili. Strabone ci ha lasciata una descrizione pittoresca del passaggio pel territorio montuoso dei Paropanisadi, dove l' esercito si apre faticosamente un cammino in mezzo alle nevi e dove scompare ogni traccia di vegetazione (82).

De' prodotti naturali e industriali dell' India, imperfettamente noti per antiche relazioni di trafficanti o per quanto ne scrisse Ctesia da Gnido, che visse diecisett' anni alla corte di Persia medico di Artaserse Mnemone, prodotti di cui appena si sapeva il nome, diffusero più esatta notizia nell' occidente gli stabilimenti macedoni. Così vennero conosciute le risaje irrigate, che Aristobulo particolarmente ricorda, l' arbusto del cotone e i fini tessuti e la carta che se ne

prepara (83), gli aromi e l'oppio, il vino di riso e di palma di cui Arriano ci conservò il nome sanscrito *tala* (84), lo zucchero di canna (85), spesso confuso col tabascir del bambù, la lana di grandi alberi di bambagia (86), gli scialli di pelo caprino del Tibet, i drappi di seta de' Seri (87), l'olio di sesamo bianco (sanscrito *tila*), l'olio di rose ed altri profumi, la lacca (sansc. *lacscia*, indiano volgare *lacca*) (88), e da ultimo l'acciajo temperato di Vutz.

Oltre la cognizione materiale di questi prodotti, che presto divennero articoli del traffico universale, e parecchi tra' quali riportarono i Seleucidi in Arabia (89), la sublime apparenza della natura de' tropici procurò ben altri gaudii alla mente de' Greci. Quelle forme grandiose e non più vedute d'animali e di piante riempivano la fantasia d'imagini suscitatrici. Autori seccamente didascalici e stranieri ad ogni entusiasmo si sollevano a poetici voli se ti descrivono i costumi degli elefanti, gli alberi « le cui cime dardo vibrato non tocca e le cui foglie sono maggiori degli scudi de' pedoni »; il bambù erba delle foglie lievi, che raggiunge l'altezza degli alberi, « di cui dall'un nodo all'altro puoi formare una barca a più remi »; il fico d'India, che riprende radice dall'estremità de' suoi rami, e il cui tronco tocca 28 piedi di diametro, tratteggiato con verità di natura da Onesicrito, che lo chiamò « una tenda di foglie sorretta da molte colonne ». Me i compagni di Alessandro non parlano mai di quelle alte felci arborescenti, che a mio credere costituiscono forse il più bell'ornamento delle terre tropicali (90); parlano bensì delle magnifiche palme a ventaglio, e dei cespugli di leggiadri e sempreverdi banani (91).

Per la prima volta l'uomo veramente potè superbiare di conoscere un'ampia parte della terra. Il mondo esterno gareggiava coll'ideale e lo vinceva; e mentre le conquiste d'Alessandro diffondevano per ogni dove la lingua e la letteratura dei Greci, l'osservazione scientifica e la combinazione sistematica de' materiali della scienza apparivano chiare alle

menti imbevute della dottrina e dell'esempio di Aristotele (92). E qui ne giova notare un fortunato concorso di favorevoli circostanze; imperocchè precisamente nell' epoca in cui d' improvviso questo cumulo sterminato di nuovi materiali si offriva alla mente umana, l'avviamento che dava ad un tempo lo Stagirita alle ricerche empiriche de' fatti naturali, al profondamento in ogni ramo della speculazione, alla formazione di una lingua scientifica, che si adattasse esattamente a tutte le gradazioni del pensiero, agevolava e cresceva mai sempre varietà all' uso intellettuale di que' materiali. Ecco perchè veneriamo da migliaja d'anni in Aristotele *il maestro di color, che sanno* (93).

In forza di nuove e severe disamine, la opinione che Aristotele, traesse immediatamente dalle spedizioni macedoni tanta materia a' suoi studii zoologici è, se non del tutto crollata, indebolita di molto. La meschina compilazione della biografia del filosofo di Stagira, attribuita per lunga stagione ad Ammonio figlio d' Ermia, fra i molti strafalcioni di storia (94), diffuse anche questo, aver Aristotele seguitato il suo discepolo per lo meno fino alle rive del Nilo (95). Pare che la grande opera *intorno agli animali* tenesse dietro a brevissimo intervallo ai *Meteorologici*, e questi, come ce lo provano criterii desunti dal contesto (96), furono stesi nella CVI olimpiade, o tutto al più tardi nella CXI; precedono cioè o di 14 anni la venuta di Aristotele alla corte di Filippo, o di tre almeno il passaggio del Granico. Ma contro questa opinione, che i nove libri d' Aristotele sulla *storia degli animali* fossero scritti in quell' epoca, insorgono alcuni dati da cui è combattuta. Tali sarebbero l' esatte notizie ch' ebbe lo Stagirita dell' elefante, del cervo equino barbuto (*hippelaphos*), del cammello battriano a due gobbe, dell' *hippardion*, che si tiene il tigre da caccia, e del bufalo indiano per la prima volta introdotto in Europa a' tempi delle crociate. Giova però riflettere, che la patria di questo grande e mirabil cervo dalla chioma equina, spedito da Diard e da Duvaucel dall' Indie orientali a

Cuvier, e da costui nominato *cervus Aristotelis*, non è secondo lo Stagirita la Pentapotamia indiana attraversata dall' esercito di Alessandro, ma l'Aracosia a ponente di Candahar, formante in un colla Gedrosia una satrapia dell' antico impero persiano (97). Non potea forse Aristotele, senz' uopo della spedizione macedone, trarre la maggior parte delle notizie che in brevi cenni ci diede sulle forme e sui costumi di quegli animali, dalla Persia e da quella Babilonia che le relazioni commerciali legavano a tutto il mondo? In un' età in cui s' ignorava appieno il modo di preparare l' alcool (98) era ben possibile che pervenissero in Grecia dal fondo dell' Asia pelli ed ossa di animali, ma non le parti molli e suscettive di essere notomizzate. È del resto probabile che il generoso ajuto di Filippo e di Alessandro somministrasse ad Aristotele mezzi di studiare e descrivere la natura, di completare la grande raccolta di zoologia e d'ittiologia greca, di aumentare la sua libreria che non ebbe pari a que'tempi e che passò prima a Teofrasto e poscia a Neleo da Scepsi. Quanto poi ai doni di 800 talenti e « alle spese di tanta migliaja di uomini incaricati di raccogliere animali e di custodire peschiere ed uccelliere », le dobbiamo ritenere smoderamenti della posterità (99) e tradizioni frantese in cui incapparono Plinio, Ateneo ed Eliano.

La spedizione macedone che aprì tanto bella e tanto vasta parte della terra all' influenza di un popolo solo così a civiltà informato, può considerarsi nel senso più proprio della parola una *spedizione scientifica*, ed anzi la prima spedizione nella quale un conquistatore si circondasse di dotti cultori, d' ogni ramo dello scibile, naturalisti, geometri, storici filosofi, artisti. Il genio di Aristotele non operava semplicemente da solo; operava altresì a mezzo de'più insigni discepoli che seguitarono la spedizione. Sifulgeva fra questi massimamonte Callistene da Olinto, consanguineo dello Stagirita, e che prima d'allora pveva composto opere di botanica ed un lavoro stupendo d' anatomia sull'organo della vista. Gli austeri modi e la parola sconrideratamente franca gli

attirarono l'odio del principe degenerato ormai dalla nobiltà dell'antico costume, e l'odio degli adulatori Callistene preferì impavido alla vita la libertà; e quando a Battra fu implicato senza colpa nella congiura di Ermolao e dei paggi, egli divenne sventuratamente la causa dell'inasprimento di Alessandro contro il suo vecchio maestro. A Teofrasto, fedele amico e condiscepolo di Callistene, non mancò il coraggio di pubblicamente prenderne le difese, lui morto. di Aristotele sappiamo soltanto che al discepolo nell'addio del congedo inculcò la prudenza, e ben ammaestrato nel vivere delle corti, siccome quegli ch'era stato lunghi anni allato di re Filippo, lo consigliava « parlasse il meno possibile col re, e quando pur dovesse parlargli, gli fosse sempre condiscendente (100). »

Sostenuto dal fiore della scuola d'Aristotele e già addimesticalo in Grecia collo studio filosofico della natura, sollevava Callistene a' più sublimi vedute le investigazioni de' suoi collaboratori in quelle ampie contrade che per la prima volta si dischiudevano. La copia dei vegetabili, la grandezza degli animali, la configurazione del terreno, il periodico gonfiare de' maggiori fiumi non erano i soli oggetti che fermassero la loro attenzione; ma il genere umano nelle sue svariate gradazioni di colori e di civiltà doveva loro apparire, giusta la espressione di Aristotele, « il centro e lo scopo dell'intera creazione, perchè solo nell'uomo il sentimento del pensiero divino si converte in coscienza » (101). Dal poco che ci avanza delle notizie tramandateci da Onesicrito, così ingiustamente vilipeso una volta, apprendiamo qual maraviglia colpisse i Macedoni allorchè inoltrandosi verso oriente ritrovarono le tribù indiane fosche di colore, simili agli Etiopi descritti da Erodoto, ma non i negri ricciuti dell'Africa (102); si osservò con occhio perspicace la influenza dell'atmosfera sul colorito della pelle, e la varia efficacia del calore secco e dell'umido. Ne' tempi lontani in cui visse Omero, e lunga stagione dopo gli Omeridi, si disconoscevano affatto i rapporti del calore at-

mosferico coi gradi di latitudine, colle distanze dai poli; la distinzione d'ônto e d'occaso costituiva la intera meteorologia termica dei Greci. Le regioni di levante si ritenevano vicine al sole, *terre del Sole*. « Questo nume tinge nella sua corsa di fosco-lucenta fuliggine la pelle dell' uomo e dissecandole gli increspa le chiome » (103).

Le spedizioni d' Alessandro porsero prime il destro al confronto sovr' ampia scala delle razze africane affluenti da tutte parti in Egitto colle schiatte ariche al di là dal Tigri e cogli aborigeni dell' India foschissimamente colorati ma non ricciuti i capelli. La divisione del genere umano in famiglie, la costoro distribuzione sulla terra, più presto effetto d' avvenimenti storici che d' influenza diuturna del clima, una volta che i tipi furono decisamente fissati, l' apparente contraddizione fra il colorito e il luogo di soggiorno, doveano commovere vivamente i severi osservatori. Si rincontra tuttora nell' interno della penisola Indiana un vasto territorio popolato da tribù aborigene di tinta assai oscura e pressochè nera, diverse affatto dalle schiatte ariane di color più chiaro, e che più tardi vennero ad abitare quelle regioni. Tali sono i Gonda che vivono tra gli alpigiani dei Vindia, i Billa nei monti boscosi di Malava e di Guzerat, i Cola di Orissa. Lassen pensa acutamente esser probabile che a' tempi di Erodoto la schiatta nera dell' Asia, gli *Entiopi del Levante*, somiglianti ai Libici nella tinta della pelle, non però nei capelli, fosse molto più diffusa verso maestro che ora nol sia (104). In simil guisa nell' *antico regno* d' Egitto le vere tribù negre dalle chiome lanose, si spesso combattute e vinte, si erano dilatate nella Nubia settentrionale (105).

A questo ampliamento della cerchia d' idee prodotto dall' aspetto di molti nuovi fenomeni fisici, e dal contatto di tribù stranie d' origine e di civiltà, non si associarono fatalmente i frutti della linguistica comparata, cioè dell' etnografia considerata negl' idiomi dei popoli, sia dal lato storico, sia dal filosofico, in ordine ai rapporti fondamentali del pensiero

umano (106). Questo genere d'indagini rimase ignoto all'antichità che diciamo classica. Ma d'altra parte le spedizioni d'Alessandro esibivano ai Greci copia di materiali scientifici tolti a' tesori accumulati dai popoli di vetustissimo incivilmento. Ricorderò specialmente che mercè investigazioni più recenti e fondate su valide basi, oltre la cognizione della terra e de' suoi prodotti, aumentarono in modo considerevole le notizie che si aveano de' corpi celesti, dopochè si strinsero relazioni con Babilonia. Per la conquista di Ciro lo splendore del collegio sacerdotale degli astronomi che fioriva in questa capitale del mondo d'oriente s'era per vero affievolito d'assai La piramide a scaglioni sacra a Belo, tempio ad una volta, sepolcro ed ossesvatorio ove si marcano le ore notturne, Sorse l'abbandonava allo sfacimento; e quel monumento era già in ruine all'epoca della spedizione macedone. Ma spento il privilegiato ceto de' sacerdoti e fondato buon novero di scuole astronomiche (107), fu possibile a Callistene, consigliante Aristotele (come abbiamo da Simplicio), di spedire in Grecia una serie di osservazioni sul corso degli astri continuate pel volgere di molti anni, i quali secondo Porfirio sommerebbero a 1903 prima dell'entrata d'Alessandro in Babilonia nella olimpiade CXII, 2. Le osservazioni più antiche de' Caldei memorate nell' *Almagesto*, forse le prime di cui si giovò Tolomeo, non risalgono che a 721 anni innanzi l'era nostra, vale a dire alla prima guerra di Messenia. Vero è bensì che « i Caldei conoscevano i movimenti mediani della luna con tale un' esattezza che gli astronomi greci hanno potuto partire da que' calcoli per determinare la teoria di questo satellite » (108). Anche le osservazioni fatte sui pianeti dai Caldei, mossi da innato affetto per l' astrologia, par giovassero molto i Greci nella redazione delle loro tavole astronomiche.

Qui non è a svolgere quanto la scuola pitagorica dovesse ai Caldei delle sue prime notizie sulla vera struttura del firmamento, sull' orbita dei pianeti e sulla lunga via che

regolarmente percorrono le comete secondo Apollonio di Mindo (109). Strabone ricorda il *babilonese* Seleuco matematico e lo distingue dal Seleuco *eritreo* misuratore del mare (110). Basti riflettere che anche lo zodiaco greco è probabilissimamente « derivato dalla *Dodecatemoria* de'Caldei, e che se stiamo alle interessanti ricerche di Letronne (111) non va oltre al principio del VI secolo dell' era nostra ».

Denso velo avvolge le conseguenze immediate che sorsero oal contatto dei Greci coi popoli d' origine indiana all' epoca della conquista macedone. Sembra tuttavia che poco vi guadagnasse la scienza; imperocchè Alessandro, attraversato il regno di Poro fra l' Idaspe (Jelum) ombreggiato da selve di cedri (112) e l' Acesine (Cinab), non inoltrò nella Pentapotamia (Panscianada) oltre l' Ifasi, nel punto in cui alle acque di questo fiume si confondono quelle del Satadru, l' Esidro di Plinio. Il malumore della soldatesca e il timore di una insurrezione generale nella Persia e nella Siria costrinsero a quella grande catastrofe del ritorno l' eroe che voleva spingersi fino al Gange. Le terre per cui passava l' esercito macedone erano abitate da popoli poco culti. Nella regione fra il Satadru e l'Iamuna, nell'avvallamento dell'Indo e del Gange, un insignificante fiumicino, il sacro Sarasvati, è dalla più rimota antichità confine fra i puri, degni e pii seguaci di Brama, e le tribù impure dell' occidente senza caste e senza re (113). Non venne dunque Alessandro alla vera sede della più insigne civiltà indiana. E primo Seleuco Nicatore, che fondò il grande impero dei Seleucidi, da Babilonia inoltrò alle rive del Gange, e strinse mediante le frequenti missioni di Megastene a Pataliputra (114) relazioni politiche col poderoso Sandracotto (Ciandraguptas).

Così entrava la Grecia in contatto vivo e duraturo colla parte più culta della *Media-terra* (Madhia-desa) Erano in vero nella Pentapotamia (Pengiab) dotti bramani che menavano vita d' anacoreti; ma non sappiamo se l' aritmetica indiana, che ha per base il principio di posizione di poche cifre

fosse nota a que' bramani e gimnosofisti, e dubitiamo che questo sistema fosse puranco allora inventato nella parte più incivilita dell'India. Che rivolgimento non si sarebb' egli operato nelle matematiche, e che rapido sviluppo di queste scienze, e che facilità nella loro applicazione, se il bramano Sfines che accompagnava le schiere d' Alessandro e che i soldati greci conoscevano col nome di Calano, o a' tempi di Augusto il bramano Bargosa, prima che si gittassero vittime volontarie sui roghi di Susa e di Atene, avessero appreso ai Greci il sistema aritmetico dell' India, di modo che l' uso ne diventasse universale! Le ingegnose e vaste indagini di Chasles hanno dimostrato bensì che il metodo dell' *abaco* pitagorico o *l' algorismo*, come lo troviamo descritto nella *Geometria* di Boezio, è quasi identico al sistema di posizione degli Indiani; ma quel metodo rimase lunga stagione infruttuoso ai Greci ed ai Romani, e fu solo nel medio evo che si diffuse generalmente, massime allora che in luogo dello spazio che soleva lasciarsi vuoto fu impiegato lo zero. Non è raro caso che le scoperte più vantaggiose abbiano d' uopo di secoli e secoli per essere conosciute e perfezionate.

III.

INCREMENTO DELLA CONTEMPLAZIONE DEL MONDO REGNANTI I TOLOMEI. — SERAPEO. — CARATTERE SCIENTIFICO DI QUESTA ETÀ. — DOTTRINA ENCICLOPEDICA. — LE NOZIONI DELLA TERRA E DEL CIELO RESE UNIVERSALI.

Andato in fasci l'impero macedone che abbracciava tre continenti, si svilupparono, avvegnachè sotto forme diverse, que' germi che l'ordine di reggimento del grande Alessandro aveva gittati in suolo non infecondo, ravvicinando e collegando i popoli. A mano a mano che illanguidiva il principio esclusivo adottato dai Greci gelosi della loro nazionalità e che alla inventiva creatrice venivan meno la profondità e lo splendore, progredivano le cognizioni sul complesso de' fenomeni, per effetto del ravvivarsi e del dilatarsi i rapporti internazionali e del generalizzarsi le viste sulla natura. In Siria, sotto gli Attalidi di Pergamo, nel regno de' Seleucidi e dei Tolomei favorivano questi progressi quasi nel tempo stesso illuminati monarchi, L'Egitto greco portava sugli altri stati il vanto della unità politica, e sentiva l'effetto benefico della sua posizione geografica, siccome quello che per lo addentrarsi del golfo Arabico da Bab-el-Mandeh fino a Suez ed Acaba, nella direzione della linea di sollevamento che da ostro-scirocco corre a maestro-tremontana, vedeva disgiunti da poche miglia di terra il traffico dell'India e quello del Mediterraneo (115).

Il regno de' Seleucidi non godeva i vantaggi del traffico di mare offerti ai Lagidi dalla forma articolata delle spiaggie; la sua posizione era ben più pericolosa e minacciata dallo smembramento delle nazionalità diverse onde si componevano le satrapie. Il commercio nel regno dei Seleucidi era me-

glio un traffico interno esercitato lunghesso i fiumi e sulle strade delle caravane, senza che deviasse dal suo corso ordinario per impedimenti frapposti dalla natura, per catene nevose di monti, per altipiani o per deserti. I grandi convogli di merci, delle quali la seta era l'articolo più prezioso, movevano dall'altipiano del Seri nell'Asia interna a settentrione di Uttara-curu, passavano per dinanzi alla *torre di pietra* (116) ch'era probabilmente un caravanserai fortificato e giaceva ad ostro delle scaturigini dell'Iassarte, e per attraverso la valle dell'Osso venivano al Caspio e al mar Nero. Il commercio del regno de' Lagidi all'incontro, per animati che fossero e la navigazione niliaca e i traffichi sulle rive del sacro fiume e sulla strada che correva le spiaggie dell'Eritreo, non era, a propriamente parlare, se non un commercio marittimo. Giusta il grandioso concepimento di Alessandro, la nuova città egiziana Alessandria e l'antichissima Babilonia avevano a diventare le metropoli occidentale ed orientale della monarchia macedone; ma Babilonia non rispose a cosiffatte speranze, e la prosperità a cui alzossi poi Seleucia, fabbricata da Seleuco Nicatore sul basso Tiri e comunicante per canali coll'Enfrate (117), contribuì allo estremo decadimento di Babilonia.

Tre insigni monarchi, i primi Tolomei, il cui regno non durò meno di un secolo, amanti le scienze, promoventi la cultura intellettuale e il commercio marittimo, recarono lo studio della natura e le cognizioni geografiche a tale un punto che a verun popolo non era stato ancora dato raggiungere. Questo tesoro scientifico trasmisero i Greci stabiliti in Egitto ai Romani. Già sotto il regno di Tolomeo Filadelfo, mezzo secolo appena dalla parte d'Alessandro, e dirò meglio anzi la prima guerra punica che crollò la repubblica aristocratica di Cartagine, Alessandria era la più importante piazza del traffico di tutto il mondo. Per Allessandria passava la strada più breve e più comoda che dal Mediterraneo menasse alla parte d'Africa che guarda a scirocco, all'Arabia all'In-

dia. I Lagidi si giovarono, con un successo di cui la storia non porge altri esempi, della strada che, par tracciata dalla stessa natura al commercio di tutte generazioni di popoli per attraverso il golfo Arabico (118), strada che riacquisterà appieno gli antichi diritti solo allorquando saranno cessate, in oriente la barbarie, in occidente la gelosia. Perfino divenuto provincia romana l' Egitto mantenne la sua smisurata opulenza, imperocchè il lusso sempre crescente di Roma, imperanti i Cesari, si riverberava sulla valle del Nilo, e specialmente trovava nel traffico universale di Alessandria ogni mezzo per saziarsi.

Il rapido aggrandimento delle cognizioni naturali e geografiche, che si raggiunse sotto i Lagidi era effetto del traffico delle caravane, che s' inoltravano nell' Africa interna per Cirene e per le oasi; delle conquiste di Tolomeo Evergete, in Etiopia e nell' Arabia Felice; delle relazioni, che stringevano per la via di mare gli Egiziani con tutta la penisola occidentale dell' India, dal golfo di Barigaza (Guzerat e Cambai) lunghesso le coste di Canara e del Malabar *Malaiavara*, territorio di Malaia) ai templi bramanici del capo Comorino (Cumari) (119) e alla grande isola di Ceilan, *Lanca* del Ramaiana, *Taprobana* dei contemporanei d' Alessandro, forma corrotta del nome indigeno (120). La faticosa navigazione di Nearco, che spese cinque mesi a correre le spiaggie della Gedrosia e della Caramania, da Pattala sulle foci dell' Indo sino allo sbocco dell' Eufrate, contribuì a maraviglia ai progressi dell' arte del navigare.

I seguaci d' Alessandro conoscevano i monsoni tanto propizii cui naviga fra le coste orientali d' Africa e le settentrionali ed occidentali dell' India. Esplorato in dieci mesi l' Indo fra Nicea situata sull' Idaspe e Pattala, nel divisamento di aprirlo al libero commercio del mondo, s' affrettava Nearco al principio d' ottobre dell' anno terzo della CXIII, olimpiade a mettersi in mare presso alle foci di quel fiume non lunge da Stura; conciossiachè sapesse spirerebbergli secondi i mon-

soni di greco e di levante per condurlo al golfo Persico lunghesso le spiaggie, che corrono sotto il medesimo parallelo. Quando poi si conobbero ancor meglio le leggi, che moderano per sì mirabil maniera la direzione di que' singolari venti, bastò a' piloti il coraggio di spingersi in mare aperto, facendo vela da Oceli sullo stretto di Bab-el-Mandeb sino al grande emporio commerciale del Malabar, Muziris ad ostro di Mangalor, dove mercè il traffico interno affluivano altresì le derrate della costa orientale della penisola Indiana, e financo l'oro della lontanissima Crise (Borneo?). Il vanto di aver primo dato questo avviamento al commercio Indiano è tutto di quell'Ippalo, di cui non ci è noto che il nome (121).

Nella storia della contemplazione del mondo non si può prescindere dall'annoverare que' mezzi tutti, che agevolarono il ravvicinamento de' popoli, che resero accessibile una considerevol parte del globo, ed ampliarono la cerchia delle cognizioni umane De' quali mezzi si è principalissimo l'aprimento di un canale artificiale, che fece il mar Rosso comunicare col Mediterraneo mediante il Nilo. Colà dove i due continenti disgiunti dal mare addentratosi si congiungono per uno stretto istmo, imprendeva Neco lo scavo di un canale, che poi sospendeva atterrito dagli oracoli sacerdotali; scavo di cui Aristotele e Strabone danno vanto al grande Sesostri (Ramses-Miamen). Erodoto vide e descrisse un altro canale aperto da Dario figlio d'Istaspe, che metteva capo al Nilo alcun poco sopra la città di Bubaste. Il quale, colmato dalle sabbie del fiume, venne definitivamente riaperto da Tolomeo Filadelfo e perfezionato in guisa tale che, quantunque nol si potesse navigare per ogni stagione in onta alle chiuse ingegnosissime, avvivò il commercio coll'Etiopia, coll'Arabia e coll'India, e fino alla dominazione romana il mantenne, fino a' giorni cioè di Marco Aurelio e fors' anche di Settimio Severo, vale a dire pel giro di quattro e mezzo secoli e più. Nell'intendimento medesimo di agevolare il commercio del-l'Eritreo si fecero con ogni cura i porti di Mios Hormos e

di Berenice, riunendoli a Copto mediante una magnifica strada (122).

E queste imprese dai Lagidi avviate a scopi commerciali e scientifici parlano di uno sforzo assiduo verso tutto ch'era lontano ed universale, per afferrare, intrecciare, unificare in grandiose masse le viste generiche e relative sulla natura. Cosiffatta tendenza delle menti greche, già per lo addietro maturata in silenzio, si manifestava altamente nella spedizione di Alessandro e ne' suoi tentativi di fondere l'occidente e l'oriente. Negli svolgimenti ch' essa ebbe sotto i Lagidi, ci caratterizza l'epoca di cui mi studio esibire un'imagine; e giova considerarla come un passo decisivo verso la cognizione del mondo.

Ricchezza abbondevole d'osservazioni s'addimandava a questa cognizione sempre crescente; e quindi i rapporti dell' Egitto colle più rimote regioni, l'escurzioni scientifiche fatte in Etiopia a spese dello stato (123), le caccie lontane di struzzi e di elefanti (124), i parchi della reggia del Bruchio dove si custodivano animali selvatici e strani, dovettero efficacemente incitare allo studio della storia naturale (125), e soddisfare all'esigenze della scienza empirica. Ma la vera caratteristica dell'epoca tolemaica, anzi di tutta la scuola alessandrina, la quale si tenne sul cammino una volta preso fino al III e al IV secolo, si appalesa diversamente, e meno nella osservazione diretta de' singoli fenomeni, che nella faticosa comprensione de' materiali esistenti, nel loro ordinamento, nel confronto loro, e nella fecondazione degli elementi da lungo tempo raccolti. Pel volgere di più secoli fino alla memorabile età di Aristotele i fenomeni fisici non furono oggetto di acute indagini, ma soggiacquero all' arbitrio delle idee, e al capriccio di confuse divinazioni e di mutabili ipotesi, fino a tanto che, crebbe il culto della scienza sperimentale. Quanto si possedeva fu investigato e studiato. La filosofia della natura, fatta meno ardita nelle sue speculazioni, meno fantastica nelle imagini delle cose, si avvicinò final-

mente alle ricerche empiriche e s'avviò seco loro in sul sentiero infallibile della induzione. D'altra parte gli sforzi faticosi per aumentare i materiali della scienza resero necessaria una specie di universalità di nozioni; e s'anche talora questo multiforme sapere mise i più benefici frutti nelle opere di sommi pensatori, si mostrò non pertanto degenerato in erudizione indigesta e stucchevole quando illanguidì la creatrice fantasia de' Greci. La trascuranza delle forme, la mancanza di vivacità e di grazia nella dizione ebbero qualche peso nei severi giudizii, che la posterità ha pronunziati sulla erudizione alessandrina.

È scopo precipuo di queste pagine di metter in chiaro quali risultamenti nell'epoca de' Tolomei abbiano promosso il concorso delle relazioni straniere; la fondazione cioè e il mantenimento di grandi stabilimenti, quali erano il Museo, d'Alessandria e le due biblioteche del Bruchio (126), e di Racoti, il ravvicinamento di tanti dotti riuniti in collegii e tutti animati dall'amor pratico della scienza. La dottrina enciclopedica agevolava il confronto delle osservazioni e l'universalizzarsi delle viste sulla natura. L'insigne istituto scientifico fondato dai due primi Lagidi serbò lungamente fra molte altre prerogative anche questa, che i membri onde si componeva rivolgevano liberamente i loro studii ad andamenti del tutto diversi (127) e che, vivendo in un paese straniero e cinti da popoli di varia generazione, mantenevano intatte le originalità e l'acutezza proprie della mente greca.

Attenendoci alla forma e allo spirito di una sposizione storica, sono bastevoli pochi esempi a provare come, sotto il patrocinio de' Tolomei, nella sperienza e nella osservazione si avvertissero le vere fonti della scienza applicata allo studio della terra e del cielo, e come per l'avviamento della scuola d'Alessandria non solo si ottenesse copia di materiali accumulati, ma si generalizzassero altresì con prospero esito le idee. Se le molte scuole filosofiche dalla Grecia trapiantate nel Basso Egitto, intrinsecatesi nello spirito della dottrina orien-

tale, diedero troppe interpretazioni mitiche alla natura delle cose; le scienze matematiche, almeno nel Museo, rimasero sempre il più fermo sostegno della dottrina platonica (128). La matematica pura, la meccanica e l'astronomia progredivano quasi di pari passo. Nella stima profonda, che nudriva Platone per lo svolgimento matematico del pensiero e nelle viste morfologiche di Aristotele, che abbracciavano tutti gli organismi, sembrano riposti i germi d'ogni successivo progredimento, delle scienze fisiche. Esse furono la stella polare, che guidò indenne la mente umana attraverso le matte fantasie dei secoli tenebrosi, e per cui fu impedito il crollo dei cardini del sapere e lo spegnersi delle sane forze intellettuali.

Eratostene da Cirene, matematico, astronomo e celeberrimo fra' bibliotecarii d'Alessandria, si valse de' tesori, che gli stavano dinanzi per farli entrare nel sistema di una geografia universale. Egli depurò questa scienza dalle tradizioni dei miti, e dando opera altresì alla cronologia ed alla storia, rimosse dalla geografia i fatti storici, che per lo addietro rimestati con quella le aggiungevano piacevolezza e vivezza. Ma succedevano, quasi a compenso, le osservazioni matematiche sulla forma articolata e sulla estensione dei continenti, le conghietture geognostiche sulla connessione delle catene di monti, la teoria delle correnti e d'un antico allagamento di terre, che serbano tuttora le traccie di un letto di mare inaridito. Parteggiando per la teoria delle chiuse applicata da Stratone da Lampsaco all'Oceano, avvisando in una primitiva soverchianza delle acque del Ponto la cagione, che squarciata la terra aperse lo stretto dei Dardanelli, e riportando a simil cagione il gagliardo irrompere delle acque oceaniche per attraverso le colonne d'Ercole, si rivolgeva il bibliotecario d'Alessandria all'importante problema della eguaglianza di livello di tutt'i mari esterni, che cingono i continenti (129). E con qual rara fortuna egli sapesse generalizzare le idee, lo dimostra quell'assioma da lui piantato, essere il continente asiatico, sotto il parallelo di Rodi, nel *diafragma* di Dicearco,

spartito da una catena di monti, che corre non interrotta da ponente verso levante (130).

A questo desiderio di rendere universali le viste sulla natura, effetto del commovimento intellettuale d'allora, dobbiamo la prima misurazione greca del meridiano fra Siene ed Alessandria, il tentativo cioè da Eratostene diretto a determinare in via approssimativa la circonferenza del globo. Il risultato che, se ne ottenne, fondato sui dati imperfetti de' *Bematisti*, non è per noi tanto importante, che più nol sia lo sforzo di un dotto il quale negli angusti confini della sua patria indaga la grandezza della sfera terrestre.

Non dissimile tendenza a tutto generalizzare ci attestano nell'epoca tolemaica gli splendidi progressi della scienza astronomica. Parlo della determinazione del sito delle stelle fisse dovuta ai primi astronomi d'Alessandria, Aristille e Timocari; parlo di Aristarco da Samo contemporaneo a Cleante, il quale, avvezzo alle antiche teorie della scuola pitagorica, osò disvelare la fabbrica dell' universo, e primo avvertì la immenza distanza delle stelle fisse dal nostro piccolo sistema planetario, e conghietturò il duplice movimento della terra sul proprio asse ed intorno al sole centro del mondo; parlo di Seleuco da Eritre, e forse da Babilonia (131), che un secolo dopo tentò piantare su nuove prove la poco accetta opinione di Aristarco da Samo precursore di Copernico; parlo d'Ipparco creatore dell'astronomia scientifica, sommo fra gli osservatori in tutta l'antichità. Ipparco fu veramente il primo tra'Greci, che compilasse tavole astronomiche e discoprisse la precessione degli equinozii (132); scoperta di grande rilevanza, a cui lo condusse il confronto delle proprie osservazioni, fatte a Rodi e non già ad Alessandria, sulle stelle fisse, con quelle di Timocari e di Aristillo, senza che s'abbia probabilmente a supporre l'apparizione di una nuova stella (133); scoperta a cui certamente poteva guidare gli Egizii la diuturna contemplazione dell' ôrto mattutino di Sirio (134).

È peculiare ad Ipparco l'essersi giovato dei fenomeni ce-

lesti per determinare le posizioni geografiche. Siffatto legame, che annoda le cognizioni riflettentisi fra loro della terra e del cielo, ravvivava unificandola la granda idea dell' universo. Il nuovo mappamondo d' Ipparco, desunto da quello di Eratostene, si fondava per quanto era possibile sulle osservazioni astronomiche, e presentava longitudini e latitudini geografiche determinate dietro l' ecclissi lunari e la misurazione delle ombre. L'orologio idraulico di Ctesibio, perfezionamento della vecchia clessidra, poteva procurare una più esatta misura del *tempo;* laddove per determinare i punti dello *spazio*, nuovi e migliori stromenti misuratori degli angoli ebbero gli astronomi d' Alessandria, dall' antico gnomone e dagli scafi sino all' invenzione degli astrolabii, delle armille solstiziali e delle lineali diottriche. In questo modo l' uomo, quasi giovandosi di nuovi organi, giungeva passo passo ad una più precisa notizia de' movimenti nel sistema planetario. La sola cognizione della grandezza assoluta dei corpi mondiali della loro forma, della massa loro e della naturale costituzione rimase stazionaria migliaja d'anni.

Il novero de' matematici insigni non è già limitato agli astronomi osservatori del Museo d' Alessandria; ma l' era de' Tolomei è propriamente l' epoca più splendida delle scienze del calcolo. Un secolo solo raccoglie nel suo volgere Euclide creatore della *scienza* matematica, Apollonio da Perga ed Archimede, che visitò l' Egitto, e la cui dottrina portò il discepolo Conone alla scuola alessandrina. La lunghissima via, che dall'*analisi geometrica* di Platone e dai triangoli di Menecme (135), guida all' epoca di Kepler e di Ticone, di Eulero e di Clairaut, di D' Alembert e di Laplace, è additata da una serie di scoperte matematiche, senza cui le leggi del moto de' corpi mondiali e le loro vicendevoli rispondenze ne' cieli non si sarebbero giammai manifestate all' uomo. Che se uno stromento, che ravvicina ai sensi gli oggetti e toglie di mezzo ogni distanza, qual è il telescopio, fe' penetrare per forza d' idee combinate le matematiche ne' più

lontani campi del cielo e conquistarne una parte; vedemmo a' dì nostri, in cui tanto si allargò l'orizzonte scientifico, mercè l'impiego di tutti gli elementi de' quali sa disporre l'odierna astronomia, vedemmo dico l'occhio della mente fissarsi ad un astro (136), e calcolarne la posizione, l'orbita, la massa, prima ancora che, il telescopio si drizzasse a discernerlo!

IV.

L'IMPERO ROMANO. — INFLUENZA DI UNA GRANDE CONFEDERAZIONE SUL CONCETTO DELL'UNIVERSO. — PROGRESSI DELLA GEOGRAFIA MERCÈ IL COMMERCIO TERRESTRE — STRABONE E TOLOMEO. — PRIMORDII DELL'OTTICA MATEMATICA E DELLA CHIMICA — PLINIO SI STUDIA DI DARE UNA DESCRIZIONE FISICA DEL MONDO. — IL CRISTIANESIMO SUSCITA E NUTRE IL SENTIMENTO DELLA UNITÀ DEL GENERE UMANO.

A chi tien dietro all'avanzamento intellettuale dell'uomo e al successivo svolgimento delle costui vedute sul mondo, il periodo del dominio romano presenta un'epoca di somma importanza; nella quale trova riunite per la prima volta in istretto collegamento le feconde regioni tutte, che bagna il Mediterraneo; collegamento in cui vanno entrando eziandio altre terre vastissime, massime dell'oriente.

E qui ne giova ridire come alla imagine della storia della contemplazione del mondo, che stiamo delineando ne'suoi tratti generici venga unità da questo collegamento politico (137). La civiltà nostra, cioè lo sviluppo intellettuale di tutt'i popoli d'Europa, può considerarsi, abbia le sue radici nella civiltà de' popoli le cui terre cingono il Mediterraneo, e più precisamente ancora nella civiltà greca e romana. Quel nome troppo esclusivo di letteratura classica trova la sua cagione nella coscienza della origine d'ogni nostro sapere, nella coscienza del primo impulso, che ci portò in quella cerchia d'idee e di sentimenti intrinsecata nella dignità morale e nella elevatezza intellettuale di un popolo (138). Sotto il quale aspetto parmi non poco interessante il riandare gli elementi, che per vie diverse, e non ancora bastevolmente studiate, vennero dal Nilo o dalla Fenicia, dall'Eufrate o dall'India, a riversarsi nel gran torrente della civiltà di Grecia e di Roma; elementi

dei quali, comechè siano stranieri, andiamo debitori ai Greci, e a que' Romani, che furono anello fra i Greci e gli Etruschi. Quanti secoli non volsero infatti anzi che, i grandi monumenti de' popoli d' antichissima civiltà fossero direttamente osservati, interpretati, classificati secondo la loro età relativa! quanti secoli anzi che, si giungesse a decifrare que' caratteri geroglifici e cuneiformi, davanti a cui per migliaja d' anni passarono eserciti e caravane senza punto por mente al loro significato!

Non ha dubbio, che le due penisole sì variamente articolate della parte settentrionale del Mediterraneo, non fossero il punto di partenza della cultura intellettuale e civile di quelle genti, che vanno di giorno in giorno aumentando il tesoro delle scienze e delle arti creatrici; tesoro di cui speriamo assicurata la indenne, immortale esistenza; genti che, portando colla civiltà la schiavitù ad un altro emisfero, vi seminarono, senza volerlo, la libertà. Unità e varietà non si escludono l'una l' altra, ma si associano sul nostro emisfero, quasi per volere di destini secondi. Gli elementi, che a questa associazione contribuirono differivano fra loro per le trasformazioni, che hanno subito nell' adattarsi ai caratteri opposti e alle tendenze individuali delle singole schiatte europee. Un riverbero di tali contrasti mantennero anche oltre l' Oceano, le colonie e gli stabilimenti, che divennero già poderose repubbliche, o che stanno, pieni di fidanza nel futuro, perfezionando l' ordinamento civile.

La monarchia romana sotto i Cesari era meno estesa nella superficie complessiva (139), che l' impero chinese sotto la dinastia dei Tsin e degli Han d' oriente (dall' anno 30 avanti Cristo al 116, dell' era nostra), meno estesa della dominazione mongola sotto Cinghiscan, e delle parti d' Europa e d' Asia, che formano l' odierno impero di Russia. Ma, se eccettui la sola monarchia spagnuola quando le erano ancora incorporati i possedimenti d'America, non havvi esempio, che una parte più vasta della superficie terrestre e più favorita da mite

clima, da fertile terreno e dalla sua posizione, sia stata mai riunita sotto un solo scettro, come avvenne nell'impero romano da Augusto a Costantino.

Dall' estremità occidentale d' Europa all' Eufrate, dalla Bretagna e dalla Caledonia alla Geulia e ai deserti di Libia non si presentavano soltanto varietà sterminate di terreni, dovizia di prodotti organici e di accidenti naturali; ma il genere umano mostrava tutt' i gradi della civiltà e della barbarie, qua il possedimento di scienze antiche e d' arti per secoli esercitate, là i primi albóri del lume dell' intelletto. Le spedizioni lontane, vôlte a settentrione alle spiaggie dell' ambra, o a mezzodì condotte da Elio Gallo e da Baldo in Arabia, e nel paese de' Garamanti, ebbero successi senza pari. La misurazione dell' impero s' era già incominciata, regnante Augusto, da Zenodosso e Policleto geometri greci; itinerarii e topografie locali si distribuivano ai rettori delle provincie (149). Molti secoli addietro godeva bensì di simili istituzioni l' impero chinese; ma per l' Europa quelli erano i primi lavori statistici. Le strade romane divise in miglia attraversavano vastissime prefetture. Adriano spendeva undici mesi, non però senza qua e là soffermarsi, a visitare l'impero, che obbediva a' suoi cenni, dalla penisola Iberica alla Giudea, all' Egitto ed alla Mauretania. Così una gran parte del mondo suddito a Roma, si apriva e si rendea praticabile, *pervius orbis*, come Seneca prediceva di tutto il globo, ma con meno ragione, nel coro della Medea (141).

Sotto il patrocinio di una lunga pace, la riunione in una sola monarchia di vasti paesi e di climi tanto diversi, la frequenza de'ministri, che percorreva no le provincie seguitati da stuoli numerosi d' uomini di vario sapere, avrebbero fatto presagire, che non soltanto la geografia, ma e la intera scienza della natura e le viste sublimi sull' aggregalo de' fenomeni conseguirebbero straordinario avanzamento. Ma queste alte aspettazioni rimasero inadempiute. Nel periodo in cui l' impero romano, si mantenne indiviso, cioè nel giro di quasi quattro

secoli, ci si fanno innanzi due soli osservatori della natura, Dioscoride di Cilicia e Galeno da Pergamo. Dioscoride aumentava considerevolmente il novero delle specie di piante antecedentemente descritte, ma stette molto al di sotto di Teofrasto, che recava nella botanica la filosofia; Galeno colla diligente minuziosità delle sue analisi e colla serie delle sue scoperte fisiologiche aveva dilatate le osservazioni a molte specie d'animali, e meritò lo si collocasse allato ad Aristotele, e non di rado più alto di lui. Così almeno sentenziava Cuvier (142).

Allato a Dioscoride ed a Galeno rifulge ancora un altro nome; Tolomeo dico, non citato da me in questo punto come geografo nè come inventore di un sistema astronomico. Ravvisiamo in lui il fisico, che a furia di sperimenti misura la rifrazione della luce, e primo gitta le basi di una ragguardevole parte dell'ottica. Tardi soltanto si conobbe convenirgli diritti, che niuno gli può competere (143). Per quanto importino gli avanzamenti nella sfera della vita organica e le considerazioni generali dell'anatomia comparata, dobbiamo nullameno rivolgere particolare attenzione alle sperienze fisiche sull'andamento de' raggi luminosi, istituite in un'epoca, che precorre di cinque secoli le scoperte degli Arabi. Gli è infatti il primo passo ormeggiato in una via appen' appena dischiusa, la cui meta è la fisica matematica.

Quegli uomini insigni, che fecero rifulgere le scienze nell'impero romano erano tutti greci d'origine. Di Diofanto algebrista profondo, che però mancava di formule e troppo si attenne a' processi aritmetici, tacerò, dacch'egli appartiene ad un'epoca ben più tarda (144). Fra gli elementi discordi della civiltà romana sotto i Cesari, tocca la palma ai Greci, gente più antica e sortita più felici prerogative; ma dopo il successivo decadimento della scuola alessandrina, i lumi della scienza e della filosofia andarono impallidendo e disperdendosi, fino a tanto, che li vediamo risorgere nella Grecia e nell'Asia Minore. Come sempre accade nelle monarchie assolute costituite de' più

eterogenei elementi diffusi sopra st erminato territorio, si sforzava il governo precipuamente di divertire il minacciato smembramento di questa unione di paesi diversi, facendosi sgabello della militar disciplina, e traendo partito dalle gare insorgenti fra le provincie variamente amministrate; si sforzava di velare le dissensioni interne della casa imperiale alternando severità e dolcezza, per impartire alle genti sotto illustri dominatori quella pace, che può assicurare momentaneamente il despotismo tollerato da animi rassegnati e senza reazione.

Se i Romani giunsero ad impor giogo al mondo, avvisiamo in questo fatto l'opera della grandezza del romano carattere, della severità de' costumi serbata per lunga stagione, d' un patriottismo esclusivo congiunto ad alto sentimento di sè medesimo. Ma, conseguito una volta questo dominio, quelle nobili qualità illanguidirono e degenerarono per l' inevitabile influenza di nuovi rapporti. Lo spirito nazionale andava spegnendosi e con esso insieme l' ardore operoso de' singoli cittadini; andavan mancando la vita pubblica e il principio dell' individualità, cardini degli stati liberi. La *città eterna* era divenuta il centro di un cerchio soverchiamente vasto. Lo spirito, che avrebbe potuto animare perennemente questo grande aggregato di stati, non era più. Il cristianesimo divenne la religione dell' impero quando già l' impero era scosso dalle fondamenta, e il benefico effetto della nuova fede turbavano le discordie dogmatiche delle sette. Allora incominciava eziandio la deplorabile lotta fra la scienza e la fede, lotta riattizzata sotto varie forme in tutt' i secoli, e che fu impedimento alla perquisizione del vero.

Avvegnachè l'impero romano, per effetto della sua vastità e della conseguente costituzione politica, non fosse in grado d' infondere vivezza ed energia alle forze intellettuali e creatrici degli uomini, tutto altramente da quello, che accadde nelle piccole repubbliche greche isolate ed autonome, ebbe d' altronde vantaggi particolari, che qui non dobbiamo tacere.

Dalla sperienza e dalla moltiplicità delle osservazioni sorse una copia abbondevole d' idee. Il mondo esterno fu considerevolmente ampliato, e preparata così ai secoli avvenire la ponderata contemplazione degli accidenti naturali. Le relazioni fra popolo e popolo si ravvivarono mercè l'impero romano, la lingua latina si diffuse per tutto l' occidente e per una parte dell' Africa settentrionale. In oriente l' ellenismo mantenne le sue radici per lunga età dopo la rovina del regno di Battriana sotto il primo Mitridate, tredici anni innanzi all' impeto invasore dei Saci o Sciti.

Quanto ad estensione geografica, la lingua latina ne raggiunge una ben maggiore della greca, e la raggiunse anche prima del trasferimento della sede da Roma a Bisanzio. La diffusione di queste due lingue, così perfette e così ricche di monumenti letterarii, divenne mezzo a collegare ed unificare i varii popoli, ad informarli a costumi più miti e renderli più suscettivi d'incivilimento, » ad infondere nell' uomo la umanità e fargli di tutto il mondo una patria », come Plinio diceva (145). Che se anche si disprezzavano d' ordinario le lingue de' barbari, che si nominavano austeramente uomini *muti*, ἄγλωσσοι, secondo il dir di Polluce, non mancavano esempi, che in Roma, ad imitazione di quello, che s'era fatto regnanti i Lagidi, si eseguissero versioni d' opere letterarie di punico in latino. È noto che per decreto del senato romano fu tradotto il libro di Magone intorno l' agricoltura.

La monarchia romana stesa a ponente sino al promontorio Sacro, cioè all' estremità occidentale d' Europa, non giungeva verso levante, che al meridiano del golfo Persino, anche all' epoca dell' imperatore Trajano, che avea navigato il Tigri. Da questa parte, nel periodo che stiamo delineando, segnarono i maggiori passi nella via del progresso le relazioni dei popoli e il traffico di terra così importante alla geografia. Crollato l' impero greco di Battriana, la poderosa dinastia degli Arsacidi, che allora fioriva agevolò il commercio coi Seri ; commercio tuttavolta indiretto, perchè il contatto diretto dei

Romani coll' interno dell' Asia, era soppiantato dall' attivo traffio di seconda mano esercitato dai Parti. I commovimenti, che si manifestarono all' estrema China, mutavano subitamente, benchè questa mutazione non avesse lunga durata, le condizioni di quell' immenso territorio che, va dai vulcanici Thian-scian ai Cuen-lun attraversanti a settentrione il Tibet. Un esercito chinese respinse gli Hiung-nu, fece tributarii i regoli di Cotan e di Casgar, e portò le vincitrici bandiere sino alle coste orientali del Caspio: è questa la spedizione di Panciab generalissimo delle truppe dell' imperatore Ming-ti della dinastia Han, spedizione che coincide col regno di Vespasiano e di Domiziano. Gli storici chinesi attribuiscono eziandio un piano più vasto all' ardito e fortunato duce; asseriscono cioè aver lui formato il divisamento d' invadere l' impero romano (Ta-thsin), progetto da cui lo distolsero i Persiani (146). Così si annodarono relazioni fra le coste del mar Pacifico, il Scensi e quell' avvallamento dell' Osso, ove da età remotissima si esercitava col mar Nero un traffico molto attivo.

Le grandi invasioni si diressero in Asia da levante a ponente, come nel Nuovo Mondo da settentrione a mezzodì. Un secolo e mezzo prima dell' era nostra, intorno all' epoca della distruzione di Corinto e di Cartagine, gli Hiung-nu, tribù turca scambiata da De Guignes e da Giovanni Müller coi finnici Unni, impegnando presso alla muraglia della China la lotta cogli Jueti (Geti?) e cogli Usuni dai biondi capelli e dagli occhi cerulei, probabilmente schiatte indo-germaniche (147), diedero il primo impulso a quelle migrazioni di genti, che solo cinquecent' anni dopo si vedrebbero comparire alle porte d' Europa. Per tal modo un' onda di popoli scorreva lentamente dalla valle superiore dell' Huangho inver ponente fino al Don e al Danubio, mentre per direzioni opposte una parte del genere umano nel settentrione dell' antico continente apriva coll' altra relazioni ostili dapprima, e successivamente pacifiche e commerciali. Queste grandi correnti di popoli che, simili e quelle del mare, procedono di mezzo a

masse tranquille ed immote, offrono materia di studio al contemplatore del mondo.

Imperante Claudio, venne a Roma una legazione del rachia di Ceilan per attraverso l'Egitto. Regnando Antonino Pio, l'*An-tun* degli storici chinesi della dinastia Han, comparvero ambasciatori roma ni alla corte di China, navigato il mare fino al di là dal Tunchino. A questo punto notiamo le prime vestigia delle relazioni dell'impero romano estese alla China ed all'India, perch'egli è molto probabile, che mercè queste relazioni, intorno a' primi secoli dell' era nostra, siasi diffusa in quelle due regioni la cognizione della sfera e dello zodiaco de' Greci, come pure della settimana planetaria astrologica (148) I sommi matematici indiani Varahamihira, Bra magupta e fors'anche Ariabhatta son posteriori all'epoca, che trattiamo (149); ma potrebbe darsi, che alcune scoperte anteriori fatte nell'India, per vie non battute dagli altri, e che rimontano alle origini di questo popolo di antichissima civiltà, venissero in occidente prima, che nascesse Diofanto, mediante il dilatato commercio de'popoli all'epoca dei Lagidi e dei Cesari. Non è scopo nostro il discernere ciò ch' è proprio di ogni tempo e di ogni generazione; bastaci s olo indicare le strade dischiuse al circolar delle idee.

Come si moltiplicassero quelle strade, e come progredissero le comuni relazioni fra' popoli, lo dimostrano ad evidenza le opere colossali di Strabone e di Tolomeo. Il geografo di Amasea non fu nelle sue misure esatto al pari d' Ipparco, nè applicò le matematiche alla geografia come fece Tolomeo; ma per dovizia di materia, per vastità di piano, antecede tutt' i geografi dell' antichità. Strabone, e ne mena vanto egli stesso, avea veduto degli occhi proprii una gran parte del romano impero, « dall' Armenia ai lidi del mar Tirreno, dal Ponto ai confini d' Etiopia ». Fornita una continuazione alle storie di Polibio in 43 libri, fu oso imprendere ad 83 anni, la *Geografia* (150). Egli ricorda come a'suoi giorni « il dominio de'Romani e quello de'Parti avessero aperto il mondo meglio delle spe-

dizioni d'Alessandro, sulle quali si appoggiava la dottrina di Eratostene ». Il traffico indiano non era più nelle mani degli Arabi; Strabone stupiva di vedere in Egitto, così aumentato il novero delle vele che andavano da Mios Hormos all'India (151), e la fantasia lo portava anche oltre l'India, alle coste orientali dell'Asia. Nel parallelo delle colonne d'Ercole e di Rodi, sotto il quale una catena continuata di monti, prolungamento del Tauro, attraversa l'antico continente nella sua maggior larghezza, presentiva Strabone la esistenza di un altro continente fra ponente d'Europa e levante d'Asia. « Gli è possibilissimo », dic'egli (152), « che nella stessa zona temperata che segue attraverso l'Atlantico il parallelo di Tine, » (d'Atene secondo altre lezioni) « giaccia, ben al di là dalle terre che noi abitiamo, un altro continente, e forse più d'uno popolato d'uomini diversi da noi ». Abbiamo a sorprenderci che questo passo non fermase l'attenzione degli scrittori spagnuoli, che in sul cominciare del secolo XIV, credevano ravvisare da per tutto nei classici autori le prove di un'antica notizia del Nuovo Mondo.

« Nelle opere d'arte », di Strabone, « che hanno a rappresentare qualcosa di grande, non si mette la massima cura nel perfezionamento de' particolari »; e così fa egli pure nel suo gigantesco lavoro, « per richiamare anzi tutto gli sguardi alla forma del complesso ». Questa tendenza a generalizzare le idee non gli tolse di darci copiose ed eccellenti osservazioni di fisica e specialmente di geognosia (153). Tocca, come Posidonio e Polibio, la efficacia ch'esercita il passaggio più celere o più lento del sole per lo zenit sul massimo del calore atmosferico sotto ai tropici o all'equatore; le varie cause che mutarono la superficie del globo; l'irrompere delle acque rinserrate in origine; il livello generale dei mari già noto ad Archimede; le correnti oceaniche; l'eruzioni di vulcani sottomarini; le conchiglie petrefatte, e le impronte lapidee di pesci; e da ultimo un fatto, che particolarmente merita la nostra attenzione, siccome quello che divenne il cardine della

geognosia moderna, cioè le oscillazioni periodiche della corteccia terrestre. Strabone dice espressamente, i mutamenti accaduti nei limiti del mare doversi meglio ascrivere al sollevamento e alla depressione del suolo che non ha lievi innondazioni; « nè soltanto scogli od isole di maggiore o minore circuito, ma e continenti interi poter emergere dal fondo dei mari ». Seguitando l'esempio di Erodoto, guarda egli attento alle origini de' popoli e alla varietà delle schiatte umane; e dà dell' uomouna singolare definizione, chiamandolo « animale terrestre ed aereo, che abbisogna di molta luce (154) ». Ma quelli che portarono più perspicacia nello studio etnografico della distinzione delle schiatte, sono Cesare ne' *Commentarii* e Tacito nella *vita di Agricola.*

È a deplorare che l' opera di Strabone sì grande e sì ricca di fatti, della quale abbiamo or ora raccolto le vedute generiche sul complesso del mondo, rimanesse quasi ignota agli antichi Romani, sino al quinto secolo dell' era nostra, nè potesse giovarsene Plinio medesimo. Soltanto verso il tramonto del medio evo incominciò quel libro ad operare efficacemente sulla direzione degl' intelletti, non già peraltro con quella influenza ch' esercitava la *Geografia* di Claudio Tolomeo, più specialmente matematica, quasi appieno straniera ad ogni vista fisica, ed arida del suo sistema di tabelle. Tolomeo fu sino al secolo XVI, la guida di tutt' i viaggiatori. Ogni scoperta che si facesse, la si voleva riscontrare quasi sempre nel suo libro sott'altro nome. In quella guisa, che i naturalisti per lunga stagione tutt' i vegetabili e gli animali nuovamente ritrovati fecero entrare nella classificazione di Linneo, le prime carte del Nuovo Continente apparvero aggiunte all' atlante di Tolomeo delineato da Agatodemone, al tempo stesso, che nella più lontana parte dell' Asia, nella China incivilita, le provincie di ponente di quell' impero venivano enumerate in 44 scompartimenti (155). La *Geografia universale* di Tolomeo ha invero il vantaggio di esibirci tutto l' antico mondo graficamente ne' suoi contorni, e numericamente nella

determinazione delle posizioni per mezzo delle longitudini, delle altezze de' poli, e della lunghezza de' giorni; però, quantunque l'autore mostri di dare ogni preferenza alle osservazioni astronomiche nell' esporre le distanze terrestri e marittime, non ci è dato pur troppo! di riconoscere su qual fondamento s' appoggino le sue incerte determinazioni di luoghi, il cui novero eccede i 2500, nè quai probabilità relativa abbia loro ad attribuirsi, riportandole agl' itinerarii d'allora. Ignari appieno della direzione dell' ago calamitato, e non potendo quindi valersi della bussola, usata già 1250 anni, prima di Tolomeo insieme ad un odometro nella costruzione del carro magnetico dell' imperatore chinese Ging-vang, i Greci ed i Romani, non ebbero che inesattissimi itinerarii per quanta diligenza vi mettessero, siccome quelli cui mancava ogni sicurezza nella direzione delle linee, nell' angolo cioè ch' esse fanno col meridiano (156).

A mano a mano, che ne' dì a noi vicini andava perfezionandosi la cognizione delle lingue indiane e dell' antico zendo de' Persiani, cresceva pure la maraviglia, che il più de' nomi geografici di Tolomeo fosse a riguardarsi qual monumento storico de' vincoli commerciali che strinsero all' occidente le più rimote regioni del levante e del centro d' Asia (157). Fra gl' importantissimi risultati de' quali rapporti noi stimiamo s' abbia a ritenere l' aversi formata una giusta idea dell' essere il Caspio cinto per ogni dove da spiaggie; idea ch' esposta nella *Geografia* di Tolomeo, schiantò un errore che da cinque e mezzo secoli avea prese radici. Ad Erodoto e ad Aristotele, che scrisse con tanta felicità i suoi *Meteorologici* prima della spedizione asiatica d' Alessandro, non era pur ignoto questo fatto. Gli abitatori d' Olbiopoli, dalla cui bocca attingeva tali notizie il padre della storia, conoscevano perfettamente i lidi settentrionali del Caspio fra il Cuma, il Volga (Rha) e l' Iaic (Ural). Nulla v' avea che potesse far sorgere in loro l' idea di fiumi scorrenti al mare gelato; ma in quella vece ben poteva ingannarsi l' esercito d' Alessandro quando scendeva per at-

traverso Ecatompilo (Damaghan) alle paludi boscose del Mazanderan, e scorgeva il Caspio non lungi da Zadracarta, alcun poco a ponente dell' odierna Asterabad prolungarsi interminato ver settentrione. Quindi supposero, come ne ammaestra Plutarco nella vita d' Alessandro, essere il mare che aveano sotto i lor occhi un seno del Ponto (158). La spedizione macedone, che in generale ebbe efficacia benefica sugli avanzamenti della geografia, cagionò alcuni errori, che lungamente durarono. Il Tanai fu scambiato coll' Iassarte (Arasse di Erodoto), il Caucaso col Paropaniso (Indu-cho). Tolomeo potè procurarsi ad Alessandria notizie sicure delle regioni, che cingono il Caspio, p. e. dell' Albania, dell' Atropatene dell' Ircania, e così pure delle caravane degli Aorsi, che recavano sui cammelli le derrate babilonesi e indiane al Don e al mar Nero (159). Che s' egli, tutto altramente da Erodoto che n' ebbe cognizione esatta, credette l'asse maggiore del Caspio dirigersi dall' ôrto all' occaso, lo trasse forse in errore una oscura nozione della grande distesa ch' ebbe una volta il golfo di Scitia (Carabogas), ed ella esistenza del mar d' Aral, la cui prima notizia precisa incontriamo nello scrittore bizantino Menandro continuatore di Agatia (160).

Duolci che Tolomeo, il quale nuovamente insegnò la vera forma del Caspio, che lunga età addietro si tenne un aperto mare fondandosi sulla ipotesi dei *quattro golfi* e sui riflessi imaginati nell' orbe lunare (161), non rinunciasse al mito della terra incognita australe, che dovea congiungere il capo Prasio a Cattigara e Tine, *Sinarum metropolis*, vale a dire l' Africa orientale al paese dei Tsin (China). Questo mito, che fa del mare Indiano un mare interno, si fonda sovra idee, che risalgono a Marino da Tiro, ad Ipparco, a Seleuco babilonese e financo ad Aristotele (162). Nel quadro de' progressi della contemplazione del mondo ci basta aver ricordato, giovandoci di alcuni esempi, che lunghe oscillazioni nelle scoperte e nella scienza offuscarono spesse volte ciò ch' era già luminosamente noto. E mentre l' avanzamento della navigazione

e del commercio terrestre faceva credere si sarebbe abbracciata tutta l' estensione del globo, la fantasia irrequieta dei Greci andava cercando, specialmente nell' epoca alessandrina sotto i Lagidi e sotto i Romani, di fondere con ingegnose combinazioni i presagii antichi co' risultati positivi della scienza, e di dar l' ultima mano in tutta fretta alla carta del mondo ch' era appen' appena sbozzata.

Ricordammo più sopra come Claudio Tolomeo colla sua *Ottica* conservataci dagli Arabi, avvegnachè per modo molto incompleto, divenisse il fondatore di una parte della fisica matematica, parte a dir vero la quale, a quanto ne lasciò scritto Teone d' Alessandria, era stata toccata, quanto alla rifrazione de' raggi, nella *Catottrica* di Archimede (163). Fu certamente un passo importantissimo alla scienza, che i fenomeni, invece d' essere meramente osservati e confrontati tra loro (del che ci offrono esempi memorabili, i numerosi problemi del Pseudo-Aristotele fra i Greci, e Senaca fra i Romani), fossero a libito richiamati all' esame dei dotti sotto condizioni mutate (164), ed a calcolo numerico assoggettati. Questo esame e questo calcolo ci appariscono evidenti nelle indagini di Tolomeo sulla rifrazione de' raggi luminosi nel loro passaggio attraverso mezzi di densità disuguale. Tolomeo fa passare i raggi dall' aria nell' acqua e nel cristallo, o dall' acqua dritti nel cristallo sotto diversi angoli d' incidenza. I risultati di tali sperimenti fisici, furono da lui raccolti in tabelle. Questo calcolo numerico di fenomeni, che lo scienziato può quando voglia richiamare ad esame, di processi naturali, che non possono riportarsi al movimento delle onde luminose (Aristotele (165), supponeva si movesse il mezzo fra l' occhio e l' oggetto che si guarda), è un fatto unico nel periodo di cui si occupiamo. Nè ci presenta questo periodo altre disquisizioni sulla natura elementare, infuori da alcuni pochi sperimenti chimici di Dioscoride e, come spiegai altrove, l' arte di raccogliere ne' veri apparati distillatorii i liquidi ch' evaporati ricadono a goccia a goccia (166). S' è

vero, che i primordii della chimica devono contarsi d'allora, che s'impiegarono gli acidi minerali come mezzi potenti a sciogliere e decomporre la materia, meriterà sommo riflesso la distillazione dell'acqua marina descrittaci da Alessandro d'Afrodisia, imperante Caracalla, la quale ci addita la strada per cui si giunse poi a conoscere la eterogeneità delle sostanze, la loro composizione chimica e la loro attrazione reciproca.

Nello studio della natura organica non si saprebbe chi citare, oltre l'anatomista Marino, oltre Rufo da Efeso, che notomizzava le scimmie e distingueva i nervi sensitivi dai nervi motori, oltre Galeno da Pergamo ch'ecclissò la gloria di tutti quelli, che lo precedettero. La storia degli animali d'Eliano da Preneste ed il poema di Oppiano di Cilicia intorno i pesci cantengono sparte notizie, ma non già risultati d'indagini personali. Si può appena concepire come una copia innumerevole di rari animali (167), che nel giro di quattro secoli furono ammazzati nel circo romano, fra cui elefanti, rinoceronti, ippopotami, alci, leoni, tigri, pantere, coccodrilli e struzzi, rimanesse appieno infruttuosa all'anatomia comparata. De' meriti di Dioscoride nello studio generale della botanica trattammo più sopra; egli esercitò una lunga influenza efficace sulla botanica e sulla chimica farmaceutica degli Arabi. L'orto di Antonio Castore centennario medico romano, disposto forse ad imitazione di quelli di Teofrasto e di Mitridate, non fu probabilmente di maggior utile alle scienze della raccolta d'ossa fossili di Cesare Augusto, o di quelle d'oggetti naturali, che si attribuirono, fondandosi su ragioni molto deboli, ad Apulejo da Madaura (168).

A fornire il prospetto de'progressi della scienza dell'universo durante il periodo del dominio romano, ci rimane ancora a rivolgerci alla grandiosa opera di C. Plinio Secondo, che imprese a descrivere il mondo ne' 37 libri della sua *Storia naturale*. Mente umana non ebbe giammai simile ardimento in tutta l'antichità. E se anche in corso d'esecuzione

quell' opera divenne una specie di enciclopedia della natura e dell' arte, e Plinio stesso dedicandola a Tito non teme di darle quel nome, allor più nobile che adesso, di ἐγκυκλοπαιδεία, o cerchia di tutte scienze che, informano a cultura l' intelletto; non si può negare che, in onta alla mancanza di un vincolo interno, che ne annodi le parti, il complesso di quest' opera offra l' abbozzo di una descrizione fisica del mondo.

La *Storia naturale* di Plinio, che nel prospetto formante ora ne' testi il primo libro è detta *Historiae Mundi*, e in una lettera di Plinio il giovane all' amico Macro, più bellamente *Naturae Historia*, abbraccia ad un tempo il cielo e la terra, la posizione e il corso degli astri, gli accidenti meteorologici dell' atmosfera, la configurazione della superficie terrestre, e gli enti tutti che accoglie, dalle piante che la ombreggiano e dai molluschi del mare fino alla specie umana. L' autore disamina le discrepanze, che insorgono dalla varietà delle schiatte nelle facoltà mentali, e il sublimarsi dell' uomo nelle arti belle. Io non ho in mira, che d' indicare gli elementi di questa scienza generale della natura, i quali giacciono quasi disordinati in questa grand' opera. « Il cammino ch' io prendo », dice Plinio con nobile fidanza di sè, « giammai non si corse, *non trita auctoribus via;* niuno de' nostri e niun greco si accinse a trattare, da solo, dell' universo (*nemo apud Graecos qui unus omnia tractaverit*). Se non fornirò la mia intrapresa, sarà almeno bella cosa e magnifica (*pulchrum atque magnificum*) l' averla tentata ».

Dinanzi a quest' uomo insigne aleggiava un' imagine sola e sublime; ma lo distraevano le particolarità, e non potendo egli costantemente osservare e ravvivare la natura, non gli era dato afferrare la grande imagine. L' esecuzione rimase imperfetta, non solo per la poca o nessuna cognizione degli oggetti che trattava, come possiamo giudicare dagli spogli, che fece d' opere giunte fino a noi, ma anche per la mancanza di un piano ben ordinato. Ravvisiamo in Plinio l' uomo eminente ma preoccupato da mille cure, che mena vanto

delle notti insonni vegliate sui libri, ma che, assunto al proconsolato della Spagna, o al comando della flotta della Bassa Italia, affida troppo di spesso a poco istrutti subalterni la cura di seguitare la sterminata compilazione. Non già che, questo faticoso ammasso di singole osservazioni e di fatti isolati, quale poteva ottenersi dalla dottrina d'allora, sia cosa per sè spregievole; ma l'impresa ebbe successo incompleto, perchè mancava all'autore la possibilità di giovarsi liberamente de'materiali ammontati, di subordinare l'elemento descrittivo a vedute più generali, e di mirare costantemente ad una scienza comparata della natura. Erotostene e Strabone ci mostrano i germi di queste vedute più elevate, non solo orografiche ma veramente geognostiche; ma Plinio non trasse partito da Eratostene, che solo una volta, da Strabone non mai. Egli non seppe attingere dalla storia anatomica degli animali di Aristotele, nè la divisione in grandi classi basata sulle differenze essenziali dell'organismo interno, nè il metodo d'induzione, che solo può applicarsi con sicurezza a generalizzare i risultamenti ottenuti.

Aprendo il suo libro con panteistiche considerazioni, Plinio discende dagli spazii del cielo alla terra. Riconosciuta la necessità di presentare la forza e la maestà della natura, (*naturae vis atque majestas*), sotto forma di un tutto, che opera simultaneamente, egli distingue nel principio del libro terzo, una cognizione generale della terra da una cognizione speciale; distinzione però, che presto neglige, perdendosi in un arido catalogo di regioni, di monti e di fiumi. La maggior parte de' libri VIII-XXVII, XXXIII e XXXIV, XXXVI e XXXVII, vanno ricolmi di descrizioni de' tre regni della natura. Plinio Juniore definisce bellamente in una sua lettera l'opera dello zio: *opus diffusum, eruditum nec minus varium quam ipsa natura.* Si rimproverò al sommo naturalista l'aver fatto luogo a molte cose, che si tengono estranee allo scopo suo ed oziosamente interpolate; io in quella vece pendo a lodarle. Piacemi anzi tutto quel ritornare ch'e' fa tratto tratto,

e con tanta predilezione, alla efficacia della natura sullo sviluppo morale ed intellettuale dell' uomo. Sennonchè i punti di concatenazione sono rare volte scelti felicemente (VII, 24-47; XXV, 2; XXVI, 1; XXXV, 2; XXXVI, 2-4; XXXVII, 1). Così a mo' d' esempio dall' analisi delle sostanze minerali e vegetali passa ad un brano storico sulle arti del disegno; brano d' altronde il quale, avuto riguardo allo stato odierno delle cognizioni, divenne ben più interessante di quasi tutto ciò che Plinio ci ha dato di descrizioni della natura.

Lo stile di Plinio è più brioso e vivace che veramente grande; rarissime volte pittorico. Ti accorgerai che l' autore derivò più presto le sue impressioni da' libri che dalla libera natura, che pure aveva goduta sotto zone differentissime. Una tinta severa e fosca si diffonde su tutta l' opera; e a questa tendenza sentimentale va congiunta una certa mestizia quando l' autore tocca le condizioni e i destini del genere umano. Ma gli è allora che facendosi, dirò così, imitatore di Cicerone senza raggiungerne peraltro la semplicità del dettato (169), alza uno sguardo lieto e confortante alla creazione.

Il libro di Plinio, massimo de' monumenti che la letteratura del medio evo ebbe in retaggio dalla latina, si chiude nel modo meglio appropriato ad una descrizione del mondo. Questa nota finale, che conosciamo soltanto dal 1831 (170), contiene un' occhiata alla storia naturale comparativa dei paesi situati in zone diverse, un elogio dell' europa meridionale considerata fra' suoi confini del Mediterraneo e delle Alpi, un elogio del cielo d' Esperia « dove la mitezza del clima, secondo il dogma de' primi Pitagorici, accelerò il dirozzamento dell' uomo ».

La influenza del dominio romano, come elemento perenne di unificazione e di fusione, è a delinearsi in una storia della contemplazione del mondo con tanto maggior vivezza e con maggiori particolarità, quanto più di lontano possiamo tenerne dietro agli effetti, eziandio in un' epoca in cui si allentava ogni legame e si spezzava sotto l' urto dei barbari che ince-

devano. Claudiano che in giorni malaugurati, nel decadimento delle lettere sotto Teodosio e sotto i costui figliuoli, serba ancora la scintilla del genio poetico, canta del dominio romano in que' versi ne' quali la lode troppo rigurgita (171):

Haec est in gremium victos quae sola recepit,
Humanumque genus communi nomine fovit,
Matris, non dominae, ritu; civesque vocavit
Quos domuit, nexuque pio longinqua vevinxit.
Hujus pacificis debemus moribus omnes
Quod veluti patriis regionibus utitur hospes....

Congiungere i popoli togliendoli alla loro esistenza isolata è scopo che potevano conseguire mezzi materiali di costringimento, avveduti sistemi politici, diuturne abitudini al servaggio; ma il sentimento della fratellanza e della unità di tutti gli uomini e dei diritti comuni a tutte parti di questa grande famiglia, risale a ben più nobile origine, si fonda cioè negli impulsi del cuore e ne' religiosi commovimenti. Fu in ispecial modo il cristianesimo che ravvivò il concetto dell' unità del genere umano, e ch'ebbe efficacia benefica sui costumi e sulle istituzioni delle genti. Collegato intimamente a' primitivi dogmi cristiani, il concetto della umanità conseguì passo passo il suo predominio, perchè in quel mentre che ragioni politiche determinavano a Bisanzio l' accoglimento della nuova fede come religion dello stato, i seguaci d' essa si trovavano di già inviluppati in lotte miserevoli di partiti, ed era impedita la libera comunicazione tra popolo e popolo, e da assalti stranieri erano scossi i cardini dell' impero. Perfino la stessa libertà personale di tutte le classi non trovò per lunga stagione ne' paesi cristiani sostegno alcuno tra i prebendati o tra le corporazioni religiose.

Sennonchè questi e molti altri inceppamenti al progresso intellettuale degli uomini ed al nobilitarsi dello stato sociale andavano a mano a mano dileguando. Il principio della libertà individuale e della libertà politica mette sue radici nell'inestirpabile convincimento della eguaglianza di diritti in tutto

il genere umano, che apparve, come ho detto altrove (172), « una gran famiglia di fratelli, un corpo unico avviato al conseguimento di un unico scopo, al libero svolgimento cioè della forza interna ». Questa considerazione della umanità e degli sforzi suoi ad aggiungere quello scopo, sforzi talvolta arrestati da impedimenti, tal altra vincitori degli impedimenti (considerazione la cui scoperta non è davvero gloria de' nostri dì), è in mirabil maniera idonea a suscitare ed ispirare la vita dell' universo. Tracciando una grand'epoca della storia del mondo, quella in cui i Romani dilatarono il loro impero e le loro leggi sull' orbe, e in cui spuntò il cristianesimo, era necessario prima d' altro il ricordare come quella dominazione allargasse l' orizzonte della specie umana, e con efficacia mite e duratura, benchè lenta ne' suoi risultati, operasse sulla cultura intellettuale e morale.

V.

INVASIONE DEGLI ARABI. — CULTURA INTELLETTUALE DI QUESTO RAMO DELLA SCHIATTA SEMITICA. — INFLUENZA DI UN ELEMENTO STRANIERO NELLO SVILUPPO DELL' INCIVILIMENTO EUROPEO. — CARATTERE NAZIONALE DEGLI ARABI. — PROPENSIONE AD ADDIMESTICARSI COLLE FORZE DELLA NATURA. — STUDII DI MATERIE MEDICHE E CHIMICHE. — PROGRESSI DELLA GEOGRAFIA FISICA NELL' INTERNO DEI CONTINENTI, DELL' ASTRONOMIA E DELLE MATEMATICHE.

Nel trattare la storia della contemplazione fisica del mondo, nel mettere innanzi cioè lo svolgimento successivo del concetto dell'universo, annoverammo quattro punti principali: i tentativi diretti a spingersi dal bacino del Mediterraneo inver oriente al Ponto ed al Fasi, inver mezzodì all' Ofir e alle contrade aurifere dei tropici, inver ponente per attraverso le colonne d' Ercole all' Oceano che intornia la terra; la spedizione di Alessandro Macedone, l' epoca de' Lagidi e quella del dominio romano. Drizziamo adesso la mente alla influenza enorme che sulle scienze fisiche e matematiche, sulla geografia e sull' astronomia, sulla configurazione e sui rapporti numerici degli spazii terrestri e celesti, sulla eterogeneità della materia e sulle interne sue forze esercitarono gli Arabi, questo elemento straniero avventurosamente concorso nell' incivilimento europeo, e i Portoghesi e gli Spagnuoli che vi arrecarono, sei in sette secoli dopo, i risultati delle marittime loro scoperte. E gli è appunto il ritrovamento e la investigazione del Nuovo Mondo, delle vulcaniche Cordigliere, degli altipiani dove pare si sovrappongano con regolar vicenda tutt'i climi, della zona di vegetazione distesa per centoventi gradi di latitudine, che segnano incontrastabilmente il periodo in cui si offre all'umano intelletto nel più breve tempo la più doviziosa copia di nuove osservazioni sulla natura.

Da questo punto in appresso non è più a collegare l'avanzamento della scienza dell' universo co' singoli fatti politici ristretti nella loro sfera d'azione; gl' intelletti opereranno da sè grandi cose, senz' uopo che le suscitino estrinseci avvenimenti; le opereranno intendendo a direzioni le più svariate e creandosi, mercè nuova associazione d'idee, nuovi organi per iscrutinare la molle tessitura delle sostanze animali e vegetali, o gl' interminati spazii de' cieli. Sotto queste sembianze ci appare il secolo XVII, splendidamente inaugurato dalla grande invenzione del cannocchiale e dalle conseguenze immediate che ne derivarono, dalle scoperte immortali di Galileo de' satelliti di Giove, delle apparizioni falcate di Venere e delle macchie solari, sino alla teoria della gravitazione di Newton; per le quali scoperte avvisiamo in quel secolo l' epoca più insigne di una scienza moderna, dell'astronomia fisica. Questa concordia di sforzi tendenti in un medesimo alla osservazione de' cieli e a' calcoli matematici, segna una fase specialissima nella storia dello sviluppo intellettuale, che d'ora innanzi seguirà non interrotto il suo corso.

Accostandoci a' tempi nostri cresce a mille doppii la difficoltà di dar risalto a' singoli fatti; perchè l' attività umana si muove a direzioni molteplici; e mentre nuovo ordinamento sorge ne' rapporti sociali e politici, più stretto vincolo annoda i varii rami della scienza. Se fosse a trattare partitamente di quelle discipline il cui svolgimento è presentato dalla storia della contemplazione fisica del mondo, di chimica per esempio o di botanica, sarebbe possibile l' esporre isolate in via successiva fino a' dì nostri l' epoche de' maggiori progredimenti dell' umano sapere o dell' improvviso predominio di osservazioni novelle. Ma in quella storia che per l'indole sua non può giovarsi delle singole scienze, se non in quanto esse hanno immediato rapporto collo svolgimento del concetto dell' universo, gli è pericoloso e non fattibile il soffermarsi ad epoche determinate; conciossiachè lo sviluppo intellettuale di cui parliamo supponga un progresso simultaneo e costante in

ogni cerchia della scienza del mondo. Giunti a quel periodo notevolissimo nel quale, dopo il decadimento del dominio romano, sorge un nuovo elemento di civiltà, a quel periodo in cui il continente nostro lo riceve questo elemento direttamente da una regione de' tropici, mi parve utile il volgere un'occhiata rapida e generale sulla via che ci rimane a percorrere.

Gli Arabi, generazione semitica, fugano in parte le barbarie che da due secoli ha coperto l'Europa tutta scompigliata dall' impeto di popoli che v' irruppero simili ad onde di mar burrascoso. Essi risalgono all' eterne fonti della greca filosofia, nè sono già paghi dell' aver salvato il patrimonio delle scienze, ma lo aumentano e nuovi sentieri dischiudono allo studioso indagatore della natura. Il primo scuotimento non si fece sentire in Europa se non allora che imperando Valentiniano in sul cadere del IV secolo, gli Unni, d'origine finnica e non mongola, si rovesciarono oltre il Don, sbarattando dapprima gli Alani e poi i Goti orientali. Dall' estremità del continente asiatico che guarda a levante, più secoli innanzi all' era cristiana, incominciò a traboccare il torrente di migranti generazioni. Al cui movimento primo impulso diede, come più sopra avvertimmo, l' impeto degli Hiung-nu, tribù turca, irruenti nel paese degli Usuni, gente questi bionda i capelli, cerulea gli occhi, forse di schiatta indo-germanica, abitatrice la valle dell' alto Huan-ho a maestro della China, e finitima agli Iueti che sono probabilmente tutt' uno coi Geti. L' onda di popoli guastatori, dal grande muro eretto contro gli Hiung-nu (214 a C.), discorreva fino all'estremità occidentale d' Europa per attraverso l' Asia centrale, a tramontana de' monti Celesti. Zelo di religione non accendeva quelle orde asiatiche prima che toccassero Europa; anzi sappiamo di certo che i Mongoli non aveano ancora abbracciato il buddismo quando invasero trionfatori la Polonia e la Slesia (173). Ragguardato sotto questo aspetto l' impeto di un popolo meridionale, degli Arabi, ha un carattere affatto diverso.

Nel continente asiatico, poco del resto articolato (174), si distingue per la sua configurazione e pel singolare isolamento la penisola d'Arabia conterminata dal mar Rosso, dal golfo Persico, dall'Eufrate e dal Mediterraneo che bagna i liti di Siria. Essa è la più occidentale delle tre penisole del mezzogiorno d'Asia; e, prossima ugualmente all'Egitto e ad un mare europeo, tragge abbondevoli utilità commerciali e politiche dalla sua posizione. In mezzo a questa penisola stanziavano gli Hesciaz, gente nobile e poderosa, indotta ma non selvaggia, sortita vivace imaginazione e tuttavolta sollecita nell'osservare ogni accidente della natura, sia nel cielo eternamente limpido, sia sulla superficie del territorio. Straniera pel volgere di migliaja d'anni ad ogni altro popolo, questa vaga e pastorale tribù sbucò dalle sedi primitive e, pel contatto intellettuale di nazioni d'antichissima civiltà, informata a miti costumi, arrivò in breve a convertire alle sue credenze e ad assoggettare a' suoi cenni tutte le generazioni abitatrici dalle colonne d'Ercole all'Indo, e precisamente sino al punto ove s'intersecano le catene del Bolor e dell'Indu-cho. E già da mezzo il secolo IX comunicava per traffichi col settentrione d'Europa e col Madagascar, coll'Africa di levante, coll'India e colla China; diffondeva la propria lingua, le proprie monete, le cifre indiane; fondava una confederazione di stati, possente, durevole, compatta per identità di religiose credenze. Spesso nelle sue rapide marcie si accontentava di percorrere velocemente vaste contrade. Minacciata dall'insorgere degli indigeni, quella vagante moltitudine accampava, come è detto in una poesia nazionale, « simile a gruppi di nubi sparpagliate da subito buffo di vento ». Non è moto di popoli che offra uno spettacolo più animato; e quella forza oppressiva delle menti, che pare conseguenza immediata dell'islamismo, ebbe genericamente parlando men reazionaria efficacia sotto il dominio degli Arabi che sotto quello de' Turchi. Le persecuzioni religiose qui e dappertutto, e non meno fra' seguaci di Cristo, provenivano meglio da sfrenato despotismo dogma-

tico, che dal dogma e da' sentimenti religiosi della nazione (175). La severità del Corano fulmina in particolar modo le superstizioni e la idolatria delle tribù aramaiche.

S' egli è vero pertanto determinarsi la vita delle nazioni non solamente dalle tendenze dell' intelletto ma altresì da molte condizioni estrinseche prodotte dalla costituzione del territorio e dal clima e dalla vicinanza del mare, ci conviene anzi tutto arrestarci a considerare la configurazione irregolare della penisola arabica. Quantunque il primo impulso alle migrazioni degli Arabi verso tre continenti movesse dalla tribù ismaelitica di Hesciaz e derivasse la sua forza precipua da una singola schiatta di pastori, non è dubbio che le altre parti della penisola sulle coste marittime entrassero da migliaja d' anni nel commercio universale de' popoli. A meglio intendere il nodo e la possibilità di avvenimenti così straordinarii giova risalire alle cagioni che successivamente li andarono preparando.

Inver libeccio, sull' Eritreo, sta la bella contrada degli Joctanidi (176), l' Iemen, fertile territorio e ben coltivato, dove fiorì l' antica civiltà del regno di Saba. L' Iemen produce incenso (*lebonaa* degli Ebrei, forse la *boswellia thurifera* Colebr.) (177), mirra (specie del genere *amyris* che primo descrisse con esattezza Ehrenberg) e balsamo della Mecca (*balsamodendron gileadense* Kunth), articoli importantissimi del traffico esercitato colle nazioni finitime, e che si recavano in Egitto, in Persia, nell' India, nonchè ai Greci ed ai Romani. Da' quali prodotti trae origine e cagione il nome geografico di *Arabia Felice*, che leggiamo la prima volta in Diodoro e Strabone. A scirocco della penisola, sul golfo Persico, era situata Gerra rimpetto alle colonie fenicie di Arado e di Tilo, emporio ragguardevole del traffico di derrate indiane. Quand' anche si dica quasi tutta l' interna parte d' Arabia essere un deserto arenoso e senz' alberi, si accorderà nullameno incontrarsi nell' Oman, fra Jailan e Batna, una serie di oasi ridotte a coltura ed irrigate da sotterranei canali. Alla operosi-

tà dell' insigne viaggiatore Wellsted (178) dobbiamo la notizia di tre catene di monti di cui il sommo comignolo, il Gebel Acdar presso Mascate, sorge 6000 piedi dal livello del mare ed è vestito di selve. Anche nell' alpestre Iemen, a levante di Loheia, e sulla catena che divide il paese di Hesciaz dal mare, nell' Asir, nonchè presso Tajef a levante di Mecca, c' imbattiamo in altipiani la cui temperatura invariabilmente fredda era già saputa al geografo Edrisi (179).

Simile varietà di sembiante presentano la montuosa penisola del Sinai, che gli Egizii delle prime dinastie conobbero sotto il nome di *Terra del rame*, e le valli scoscese di Petra. Dissi altrove (180) delle fattorie fenicie all' estremità settentrionale dell' Eritreo, e del viaggio da Eziongaber all' Ofir fornito dai navili d' Iram e di Salomone. L' Arabia e la vicina Socotora, popolata da coloni indiani, erano stazioni intermedie del commercio universale fra l' India e le coste orientali d' Africa. I prodotti di queste contrade si confondevano d' ordinario con quelli del Hadramaut e dell' Iemen. « Verranno di Saba », dice Isaia profeta parlando de' dromedarii di Midian, « e recheranno oro ed incenso » (181). Petra era l' emporio delle preziose mercatanzie che si dirigevano a Tiro e a Sidone, e sede precipua de' Nabatei, popolo trafficante e già poderosissimo, che il valente filologo Quatremère tiene oriondo de' monti di Gerra sul basso Eufrate. Questa parte settentrionale d' Arabia comunicava del continuo con altre genti incivilite, massime a cagione della sua vicinanza all' Egitto, dello estendersi le tribù arabe sui dorsi alpestri conterminanti Siria e Palestina e sulle terre che bagna l' Eufrate, e da ultimo della famigerata via che battevano le caravane dipartitesi da Damasco e moventi per attraverso Emesa e Tadmor (Palmira) a Babilonia. Maometto istesso, nato di casa illustre ma povera della tribù de' Corcisciti, anzi che apparisse riformatore e profeta, s' era dato al traffico e frequentava la fiera di Bosra sul confine di Siria, quelle del turifero Hadramaut, e specialmente quella di Ocadh presso la Mecca,

che durava venti giorni ed era il convegno de' poeti per lo più beduini, che vi si recavano ogni anno per prendervi parte a certami lirici. Ne giova sfiorare queste particolarità sulle comunicazioni fra' popoli e sulle circostanze onde sorsero, all' oggetto di offerire più viva l' immagine delle cause che poi mutarono i rapporti del mondo.

La distesa degli Arabi ver tramontana richiama alla memoria due avvenimenti le cui più intime relazioni ci sono tuttora ignorate, ma che chiariscono essere da migliaja d' anni prima di Maometto gli abitatori della penisola entrati a parte delle grandi cose del mondo, spingendosi talora a ponente, tal altra a levante, all' Egitto cioè e sull' Eufrate. La provenienza semitica od aramea degl' Icsi, i quali sotto la dinastia XII, 2200 anni avanti l' era volgare, posero fine all' *antico regno*, è un fatto che a' nostri dì è accettato da quasi tutti gli storici. Maletone anch' egli ne lasciò scritto : « opinano taluni che que' *pastori* fossero Arabi ». In altre fonti li leggiamo Fenicii, nome che in antico comprendeva anche i valligiani del Giordano e tutte schiatte arabiche. Ewald, ingegnoso critico, li vorrebbe Amaleciti, ab antico stanziati nell' Iemen e dappoi per la Mecca e per Medina diffusi nella terra di Canaan e nella Siria, memorati ne' documenti arabi come signori d' Egitto all' età di Giuseppe (182). Sempre peraltro è a sorprendere che le tribù pastorali degl' Icsi siano arrivate a soggiogare il potente e ben ordinato *regno antico* degli Egiziani. Vero è bensì che uomini di più libero pensamento vennero a fronte di moltitudini incallite nel servaggio ; ma gli è pur vero che l' impeto vittorioso degli Arabi non era allora suscitato, come più tardi fu, da religioso entusiasmo. Propugnacolo contro i minaccianti Assirii (tribù d' Arpacsciad) cressero gl' Icsi la piazza d' arme e la cittadella d' Avari sul braccio orientale del Nilo. Questa circostanza ne induce a sospettare fossero pur essi risospinti da altre belligere tribù in qualche grande migrazione di popoli verso occidente. Il secondo de' fatti succitati accadde mille anni dopo, e lo racconta Diodoro (183)

sull' autorità di Ctesia. Arieo, poderoso principe degl'Imiariti, stringe sul Tigri alleanza con Nino, sconfigge insieme con lui i Babilonesi, e onusto di lauto bottino fa ritorno alla patria sua, all' Arabia meridionale (184).

Se il libero vivere de' pastori predominava generalmente nel Hesciaz in un numeroso e gagliardo popolo, giova ricordare le città di Medina e di Mecca come luoghi ragguardevoli e ricerchi da' forastieri, l' ultima specialmente pel suo antichissimo e misterioso santuario della Caaba. Selvatichezza assoluta, quale dalla vita segregata può sorgere, non prevalse mai nelle terre prossime a costa di mare, nè in quelle solcate da caravane, la cui influenza può paragonarsi alla influenza di fiumi navigatorii. Gibbon, delle condizioni sociali degli uomini terso spositore, memora (185) nella penisola d'Arabia il vivere pastorale essenzialmente diverso da quello delle genti appellate *scitiche* da Erodoto e da Ippocrate, per lo non aver mai in Scitia stanziato pastori nelle città; laddove in Arabia il volgo campereccio è anche a' dì nostri in mutuo rapporto cogli abitatori delle città, cui egli tiene rampolli del ceppo medesimo ond' esso uscì. Nelle steppe de' Chirghisi, parte delle pianure per antico abitate dagli Sciti (Scoloti e Saci), in uno spazio più vasto della Germania (186), non si vide mai da migliaja d' anni levarsi una città; eppure, quand' io peregrinavo in Siberia, il novero delle tende (*iurti* o *chibitchi*) sorpassava nelle tre orde nomadi le 400,000, ch' è quanto dire che quella popolazione errante toccava due milioni d' anime. La efficacia di simili discrepanze negli effetti della vita nomade, più o meno segregata, sulla cultura dell' intelletto, data anche la parità perfetta delle interne disposizioni, non ha qui d' uopo di più particolareggiato sviluppo.

Per qual modo l'impeto vincitore degli Arabi in Siria ed in Persia, e poi il loro signoreggiamento d' Egitto destassero sì tostamente in quelle nobili tribù, sortite eccellenti qualità naturali, amor di scienze e brama di farle essi medesimi progredire, chiarirà la considerazione delle tendenze loro alla

cultura intellettuale, della configurazione del suolo, e delle antiche relazioni di traffico fra le loro coste marittime e i vicini stati giunti ad alto grado di civiltà. Volle l' armonia mirabile dell' ordinamento mondiale che la setta de' Nestoriani, che tanto influì sulla diffusione delle cognizioni, fosse giovevole anche agli Arabi prima che questi si occupassero delle dottrine e delle dispute d' Alessandria, e prima che il nestorianismo inoltrasse nel più rimoto oriente dell' Asia sotto l' egida delle armi musulmane. Ed infatti gli Arabi ebbero iniziamento nelle greche lettere dai Sirii, schiatta parimente semitica (187), che appena un secolo e mezzo addietro le aveano apprese dai Nestoriani tacciati anch' essi d' eresia. Medici ammaestrati nel sapere de' Greci alla famigerata scuola di Edessa in Mesopotamia, fondata dai Nestoriani, viveano alla Mecca in relazione amichevole con Maometto e con Abu-Becr.

La scuola di Edessa, tipo di quelle piantate dai Benedettini a Monte Cassino e a Salerno, istigava allo studio scientifico delle sostanze medicinali, minerali e botaniche. Abolita poi per furore di cristiani fanatici, imperante Zenone Isaurico, i Nestoriani si sparpagliarono per la Persia, dove giunsero in breve ad un certo grado d' importanza politica, e fondarono un nuovo e frequentatissimo istituto medico a Ciondisapur nel Cusistan. Verso a mezzo il secolo VII, regnante la dinastia Thang, dilatarono le loro dottrine e le loro credenze anche alla China, dove 572 anni addietro era penetrato il buddismo dall' India.

I semi dell' incivilimento occidentale, gittati in Persia da monaci dottissimi e da filosofi perseguitati da Giustiniano e costretti ad abbandonare l' ultima scuola platonica d' Atene, trovarono buon terreno negli Arabi operanti allora le prime invasioni nell' Asia. Per quanto imperfette fossero le cognizioni de' sacerdoti nestoriani, potevano colla loro particolare inclinazione agli studii medici e farmaceutici suscitare le menti di un popolo, che lunga età visse la libera vita della natura, e serbava più vergine il sentimento per la contem-

plazione del mondo sotto qualsivoglia aspetto, che non lo serbassero gli abitatori delle città greche e italiane. I tratti caratteristici nazionali degli Arabi che per noi si allegarono sono quelli che rendono interessante alla storia dell' universo l'epoca della loro dominazione. È d' uopo, ripeto, considerare gli Arabi come i veri fondatori delle *scienze fisiche*, prendendo questo vocabolo nel significato in cui ora si suole ordinariamente impiegarlo.

Certo, ne' campi dell' intelletto l' intima connessione di tutte idee rende difficile il precisare l' epoca del loro sorgere. Singoli punti che lucicano nella storia delle scienze e in quella de' loro progressi ci si fanno vedere sparti qua e là fino ab antico. Quanta età non iscorse mai fra Dioscoride, che dal cinabro estrasse il mercurio, e il chimico arabo Geber! quanta fra le scoperte ottiche di Tolomeo e quelle di Alhazen? Ma tuttavolta le fisiche discipline, e in generale le scienze naturali non possono riguardarsi veramente fondate, se non da allora che molti procedono per vie nuovamente aperte, benchè con vario successo. Alla semplice contemplazione della natura, alla osservazione de' fenomeni che a caso appariscono sulla terra e nel cielo, van dietro la indagine, la disamina, il calcolo dell' ampiezza e della durata dei movimenti. L' epoca di Aristotele segna il principio di queste indagini, comechè allora ristrette per lo più nei termini della natura organica. Nella cognizione successiva degli accidenti fisici restava un terzo passo a fare, ben più importante, lo studio profondo cioè delle forze della natura, delle trasformazioni che vanno operando, della materia prima cui la scienza scompone per darle nuovo rifacimento. Il mezzo che guida a questa scomposizione è la riproduzione dei fenomeni ad arbitrio dell' osservatore, o la *scienza sperimentale*.

E quest' ultimo passo, quasi del tutto ignorato agli antichi, segnarono gli Arabi, dando opera specialmente a' fatti generici. Figli di una terra posta per tutta la sua estensione sotto il beato clima delle palme e più che mezza fra i tropici

(imperocchè il tropico del Cancro divide la penisola press'a poco da Mascate alla Mecca), di una terra dove la forza vitale è più vigorosa negli organismi, e più abbondevoli germogliano le piante aromatiche e stillanti succhi balsamici e produttrici di sostanze benefiche o perniciose all'uomo, gli Arabi si volsero di buon'ora a studiare i prodotti del patrio suolo, e quelli delle spiaggie del Malabar, di Ceilan e dell'Africa orientale, alle quali li stringevano rapporti di traffico. In queste parti della zona torrida le forme organiche presentano caratteri individuali che variano quasi ad ogni passo; conciossiachè tutt'i punti di quelle regioni mostrino singolari prodotti, e mettano l'uomo in relazione molteplice colla natura, eccitando del continuo lo spirito d'osservazione. Era d'uopo distinguere diligentemente tante preziose derrate profittevoli all'arte medica, all'industria, alla pompa dei palagi e dei templi, e d'indagare donde venissero, se l'accorta cupidità degli speculatori ne celava la patria. Numerose caravane, partendo dall'emporio di Gerra sul golfo Persico o dal turifero Iemen, attraversavan quasi tutto l'interno della penisola Arabica fino alla Fenicia e alla Siria, e diffondevano i nomi di que' potenti prodotti della natura, accrescendone vantaggiosamente l'importanza e la ricerca.

Lo studio de' medicinali introdotto da Dioscoride nella scuola di Alessandria, ragguardando alla sua formazione scientifica, è creazione degli Arabi, i quali alla loro volta potevano attingere ad una ricca fonte, all'antichissima fra tutte, quella de' medici indiani (188). La farmacopea chimica fu creata dagli Arabi, ed opera loro sono le prime prescrizioni magistrali sulla preparazione de' farmachi, alle quali diam ora il nome di *dispensatorie* e che in progresso la scuola salernitana diffuse per l'Europa meridionale. La farmacopea e la materia medica, cardini dell'arte salutare, guidarono ad un tempo per due strade diverse allo studio della botanica e a quel della chimica. Dalla cerchia ristretta dell'utilità pratica e di limitate applicazioni, lo studio dei vegetabili andò a

mano a mano estendendosi in più ampio e più libero campo; s'indagò la struttura del tessuto organico, e la connessione colle forze che genera, e le leggi secondo cui le forme vegetali si mostrano aggruppate in famiglie e geograficamente divise conforme la varietà de'climi e l'altezza relativa del suolo.

Gli Arabi, fornite le loro conquiste in Asia, a conservare le quali fondavano Bagdad centro di potenza e di civiltà, incedettero nel breve giro di settant' anni, per attraverso l'Africa settentrionale, cioè per l'Egitto, la Cirenaica e Cartagine, fino alla penisola Iberica. La scarsa cultura di quelle moltitudini e de'loro condottieri potè sicuramente dar luogo al sospetto esser elleno capaci di ogni selvaggia brutalità. Non pertanto l' incendio della biblioteca d'Alessandria per comando d' Amru, che bastò a riscaldare per sei mesi quattromila bagni, è un mito ricantato sull' autorità di due scrittori non imparziali che vissero 580 anni dopo l'epoca in che lo si suppone accaduto (189). Non ha bisogno di prove invece l'essersi nelle corti de'principi e ne'pubblici istituti di scienze raccolto stuolo numeroso d'uomini dottissimi, in tempi meglio dati alla pace, all' epoche splendide di Al-Mansur, di Harun Al-Rascid, di Mamun e di Motasem, comechè non ancora la cultura intellettuale delle masse avesse potuto spiegare più libero volo. Non è di queste pagine il dare un prospetto dell'araba letteratura tanto vasta e tanto disuguale nella sua varietà; nè il distinguere quanto si deva all' arcana profondità dell' intimo ordinamento di quella schiatta ed allo sviluppo regolare delle sue facoltà mentali, quanto d' altro lato ad incitamenti esterni ed a circostanze fortuite. Sciogliere questo rilevante problema spetta ad un'altra sfera d'idee. Le nostre osservazioni storiche si limitano alla semplice sposizione degl'impulsi che diedero gli Arabi alla contemplazione generale del mondo mercè l'avanzamento da loro recato alle matematiche, all' astronomia, alle scienze naturali.

L'alchimia, la magia ed il fantastico misticismo, denudati d'ogni vaghezza di poesia dalla dialettica, intorbidarono dad-

dovero, qui e in tutto il medio evo, i positivi risultamenti delle ricerche scientifiche; ma confessiamo altresì aver gli Arabi, infaticabilmente e senza posa studiando ed appropriandosi per via di traduzioni i prodotti dell'ingegno di popoli d'antica civiltà, fatto avanzare le viste sulla natura, e molto di nuovo creato nell'impero della scienza. A buon dritto si fe' riflesso alla discrepanza enorme che si rincontra nella storia dell'umano incivilimento fra le invaditrici schiatte germaniche e le tribù arabe (190); quelle informantisi a civiltà, cessati gl'impeti guastatori; queste arrecanti dalla patria non solo culto, ma e lingua affinata e fiori gentili di poesia che non fu inefficace sui trovatori di Provenza e sui *minnesinger*.

È mirabile a dire qual disposizione sortissero gli Arabi a fungere le parti di mediatori fra i popoli sparsi dall'Eufrate al Guadalquivir e al mezzodì dell'Africa centrale. Possedevano un'attività senza pari che determina un'epoca nella storia del mondo, una tendenza opposta allo spirito intollerante di casta degl'Israeliti, che li portava a fondersi colle nazioni debellate senza rinunziare perciò, in onta al perpetuo mutamento di cielo, al loro carattere nazionale ed alle ricordanze tradizionali della patria primitiva. Non incontriamo in verun altro popolo esempi di maggiori viaggi terrestri forniti da singoli individui, non solo mossi da sete di traffico, ma da brama di attinger notizie. Gli stessi sacerdoti buddisti del Tibet e della China, lo stesso Marco Polo e i missionari cristiani inviati a' principi mongoli non ispinsero tant' oltre le loro peregrinazioni. Alle molte relazioni strette dagli Arabi coll'India e colla China sin dal cadere del secolo VII, quando dilatarono sotto i califi Ommiadi le loro conquiste al Cascegar, al Cabul ed al Pengiab (191), andiam debitori della introduzione in Europa di parecchi ragguardevoli rami dell'asiatico sapere. Le acute indagini di Reinaud ci appresero quanto possiamo sperar d'attingere di notizie sull'India alle fonti arabe. I Mongoli invadenti la China incepparono, è vero, le relazioni coi paesi transossiani (192); ma i Mongoli diven-

nero in breve essi medesimi gl' intermediarii degli Arabi, i quali, visitando e studiando infaticabilmente i paesi, chiarirono la geografia di tutte quelle contrade, che vanno dalle coste del mar Pacifico all' estremità occidentale dell' Africa, dai Pirenei alle paludi di Vangaraa descritte da Edrisi nell' interno del continente africano. La *Geografia* di Tolomeo, a quanto ne dice Frähn, era stata già vollata in arabo per comando del califo Mamun fra gli anni 813 e 833, ed anzi non è inverosimile che, al traduttore giovassero alcuni frammenti di Marino da Tiro che andarono per noi smarriti (193).

Nella lunga schiera de' geografi insigni, che ci offre l' araba letteratura basterà rammemorare il primo e l' ultimo di loro, El-Istachri (194), ed Alhassan (Giovan Leone Africano). Non fuvvi epoca più fortunata di questa a' progressi della geografia innanzi alle scoperte de' Portoghesi e degli Spagnuoli. Appena mezzo secolo era trascorso dalla morte del profeta, che già gli Arabi toccavano l' estremità occidentale della costa africana sino al porto d' Asfi. Un fatto che sempre mi parve probabilissimo, l' aver cioè alcune navi arabe visitato le isole de' Guansci nell' epoca delle navigazioni di avventurieri a noi conosciuti col nome di Almagrurin al *mar tenebroso*, fu a' nostri giorni nuovamente revocato in dubbio (195). Le copiose monete cufiche, dissotterrate sui lidi del Baltico e nelle regioni più nordiche di Scandinavia, non sono già da attribuirsi a navigazioni fatte dagli Arabi a quella volta, ma bensì all' estesissimo loro traffico nell' interno del continente (196).

La geografia non si tenne circoscritta alla situazione relativa dei paesi, alle determinazioni di latitudini e longitudini, come le ammontò Abul-Hassan (197), alla descrizione di avvallamenti di fiumi e di catene di monti; mosse altresì questo popolo addimesticato colla natura allo studio de' prodotti organici, massime delle piante. Il ribrezzo per l' anatomia vietava ai seguaci dell' Islam ogni avanzamento della zoologia; e si limitavano perciò a quanto poteano ricavare

dalle versioni di Aristotele e di Galeno (198). Eppure la *Storia degli animali* di Avicenna, manoscritto della Parigina (199), differisce da quella di Aristotele. Fra i botanici è a ricordare Ibn-Baithar da Malaga (200), i cui viaggi in Grecia, in Persia, e in Egitto possono venir citati ad esempio dei tentativi diretti a paragonare per via d' osservazioni personali le produzioni di varie zone d' oriente e d' occidente. Stimolo a' quali tentativi fu sempremai lo studio de' medicinali, che diede agli Arabi per lunga stagione il predominio nelle scuole cristiane, ed a cui perfezionare concorsero Ibn-Sina (Avicenna) da Afscena presso Bochara, Ibn-Rosced (Averroè) da Cordova, Serapione Juniore di Siria, e Mesue da Maridin sull' Eufrate, che si giovarono di quanti materiali forniva il loro commercio marittimo o il traffico delle lor caravane. Cito a bella posta quest' insigni dotti arabi ch' ebbero patrie vicendevolmente lontanissime, perchè i nomi delle loro terre natali rendono evidente come la scienza della natura, per le tendenze peculiari della schiatta araba, si distendesse sovr'ampia parte del globo, e come la simultanea loro attività ampliasse la cerchia delle idee.

Fu costretta ad entrare in questa medesima cerchia la dottrina d' un popolo di più remota civiltà, dico gl' Indiani. Conciossiachè, califo Harun Al-Rascid, si voltassero di sanscrito in arabo più opere ragguardevoli, quelle probabilmente note sotto i nomi semifavolosi di *Ciaraca* e di *Susruta* (201). Avicenna, ingegno versatile, spesso paragonato ad Alberto Magno, nella sua *Materia medica* ci dà prove incontrastabili di questa efficacia dell' indiana letteratura. Conosce per esempio, giusta le ossevazioni del dotto Royle, il cedro *deodvara* (202), che vegeta sulle spalle nevose del Himalaja non visitate per certo dagli Arabi secolo XI, e lo conosce col suo vero nome sanscrito, e lo dà come specie del genere *juniperus*, ch' entra nella composizione dell' olio di trementina. I figli di Averroè viveano alla corte di Federico II Hohenstaufen, che doveva parte delle sue cognizioni di storia

naturale zoologica e botanica dell' India alle relazioni coi dotti arabi e cogli Ebrei di Spagna, conoscitori di molte favelle (203). Il califo Abdurraaman I, fondava anzi un orto botanico a Cordova (204), e voleva si raccogliessero da viaggiatori espressamente inviati in Asia le più rare sementi della Siria e d' altre regioni; piantava presso alla residenza di Rissafaa la prima palma di datteri, e la cantava in una elegia, in cui si volge con cupida brama alla sua Damasco.

Dove poi la luce recata dagli Arabi alla scienza generale della natura operò più efficace, egli fu sui progredimenti della chimica, che data da loro un' era novella. Vero è bensì, che i sogni degli alchimisti e dei neo-platonici si affratellavano a questa scienza, come l' astrologia all' astronomia. I bisogni della farmaceutica e i non meno pressanti delle arti tecniche guidavano a scoperte avvalorate dai processi metallurgici degli alchimisti, talora diretti a certi risultamenti, tal altra sopraffatti da risultamenti inattesi. I lavori di Geber, o meglio Giaber (Abu-Mussaa Ciafar al-Cufi), e quelli molto posteriori di Razes (Abu-Becr Arrasi), ebbero importantissime conseguenze. Va superba quest' epoca della preparazione degli acidi solforico e nitrico (205), dell' acqua regia, de' preparati di mercurio e d' altri ossidi metallici, della cognizione dei processi di fermentazione alcoolica (206). I primi rudimenti scientifici e i progredimenti della chimica sono tanto più a valutare nella storia della contemplazione del mondo, in quanto che allora si constatò per la prima volta l' eterogeneità della materia, e la natura delle forze manifestantisi solo a mezzo del movimento, e che allato all' eccellenza della *forma*, come la intesero Pitagora e Platone, s' introdusse il principio della *mescolanza*. E vaglia il vero, su queste differenze di forma e di mescolanza si fondano gli elementi di quanto sappiamo della materia, e ne sorgano le astrazioni sotto cui ci crediamo afferrare, mercè la misura e l' analisi, il complesso e il movimento dell' universo.

Incontreremmo molte difficoltà se per noi si volesse di-

scernere sino a che, punto siansi giovati i chimici arabi delle loro notizie dell' indiana letteratura, massime degli scritti sul *Rasaiana* (207), e della tecnica antichissima degli Egiziani, delle prescrizioni alchimistiche del Pseudo-Democrito e del sofista Sinesio, o delle fonti chinesi a cui poterono attingere mediante i Mongoli. Attenendoci alle indagini diligentissime non ha guari istituite dall' insigne orientalista Reinaud, possiamo asseverare non doversi più attribuire agli Arabi il ritrovamento della polvere da fuoco e l' applicazione fattane a slanciare projettili vuoti (208). Hassan Al-Rammaa, scrivente fra il 1285 e il 1295, non ne seppe quest' uso, laddove nel secolo XII, vale a dire dugent' anni circa prima di Bertoldo Schwarz, si adoperava una specie di polvere da fuoco per far balzare i massi del Rammelsberg nei monti Ercinii. Santorio attribuirebbe eziandio un tremometro atmosferico ad Avicenna, ma tale scoperta dà luogo a molto dubitare; e volsero ancora sei lunghi secoli anzi che Galileo, Cornelio Drebbel e l' Accademia del Cimento somministrassero in un esatto *termometro* un mezzo potente per addentrarsi in un mondo di fenomeni ignoti, la cui regolarità e la cui periodicità ci sorprendono, scrutinare l' armonia universale fra le cause e gli effetti negli accidenti atmosferici, negli strati del mare e nell' interno del globo. Fra i molti avanzamenti che la fisica deve agli Arabi, basti il ricordare il lavoro di Alhazen sulla rifrazione de' raggi, tratto forse in parte dall' *Ottica* di Tolomeo, e la invenzione e la prima applicazione del pendolo misuratore del tempo, la cui gloria spetta al sommo astronomo Ebn-Jonis (209).

Avvegnachè la purezza e la trasparenza sì di raro turbate dal cielo d' Arabia stimolassero, fino dal tempo lontano della primitiva barbarie, quel popolo a considerare il moto degli astri; avvegnachè, allato al culto astronomico di Giove presso i Lacmiti, troviamo anche presso gli Asediti la consacrazione di un altro pianeta vicino al sole e più di rado visibile, Mercurio; dobbiamo tuttavolta attribuire gran parte

dell' attività scientifica, dagli Arabi inciviliti recata a tutt' i rami della pratica astronomia, alla influenza de' Caldei e degl' Indiani. Le condizioni atmosferiche non possono non favorire le naturali disposizioni, eccitate dal contatto di popoli più culti, in una schiatta sortita qualità felici. Quante regioni non ha in America, come sarebbe a dire Cumana, Coro, Payta, dove la pioggia è ignota, dove l' aria è più trasparente che in Egitto, in Arabia, a Bochara! Il clima dei tropici, l' eterno sereno di un cielo pompeggiante di stelle e di nebulose operano dovunque sull' animo; ma nullameno, se vuolsi che queste impressioni siano efficaci e guidino la mente ad idee ed a svolgimenti di principii matematici, è d' uopo concorrano influenze intrinseche od estrinseche, indipendenti appieno dal clima; è d' uopo che, per esempio, il soddisfacimento de' bisogni religiosi od agronomici converta l' esatta spartizione del tempo in una necessità dello stato sociale. Nazioni trafficanti e calcolatrici come i Fenicii, popoli edificatori ed agrimensori come i Caldei e gli Egiziani, arrivarono da tempi remoti alla scoperta delle regole pratiche di aritmetica e di geometria; ma tali scoperte altro non potevan essere che preparativi ai fondamenti delle scienze matematiche ed astronomiche. Era necessaria una più avanzata civiltà, perchè negli accidenti terrestri si riconosce un riverbero de' mutamenti che accadono invariabili nel cielo, e perchè si potesse in mezzo a questi accidenti dirigersi al *polo fisso*, come diceva un insigne poeta tedesco. Il convincimento della regolarità del moto de' pianeti contribuì, più che altro, sott' ogni clima a suscitare la brama d' indagare le leggi, che moderano l' ondeggiante mare dell' atmosfera, le oscillazioni dell' Oceano, l' andamento periodico dell' ago calamitato, la distribuzione de' corpi organici sulla superficie del globo.

Già dal cadere del secolo VIII gli Arabi ricevevano tavole planetarie dall' India (210). Ricordammo più addietro che il *Susruta*, antichissima delle raccolte d' ogni nozione

medica degl' Indiani, fu tradotto da uomini addottrinati che viveano alla corte di califo Harun Al-Rascid; dal qual fatto ricaviamo testimonianza del favore, che presto conseguì fra gli Arabi la letteratura sanscrita. Albiruni matematico visitava l'India per istudiarvi astronomia. Le sue opere, che solo in epoca a noi vicinissima ci furono rese accessibili, chiariscono quanto esatte notizie avess' egli del territorio, delle tradizioni e della svariata dottrina dell' India (211).

Qualunque siano d' altronde le cognizioni, che gli astronomi arabi derivarono da' popoli di più antico incivilimento, e in particolar modo dalle scuole indiane ed alessandrine, certo è però che, aggrandirono notevolmente in campi dell' astronomia, per la loro propensione all' empirismo, sia coll' accrescere il novero delle osservazioni e col dirigerle a più certa meta, sia col migliorare gli stromenti misuratori, sia finalmente collo zelo con che, si diedero a correggere le tavole antiche, raffrontandole con ogni diligenza allo stato del cielo. Nell' libro settimo dell' *Almagesto* di Abul-Vefa, incontrada Sédillot la notevole perturbazione, che subisce la longitudine della luna, perturbazione che dispare nelle sizigie e nelle quadrature ed ha il suo massimo negli ottanti, scoperta tenuta lungamente di Ticone Brahe, sotto il nome di *variazione* (212). Le osservazioni di Ebn-Junis al Cairo aquistarono importanza speciale per le perturbazioni e le variazioni secolari dell' orbita de' due maggiori pianeti, Giove e Saturno (213). La misurazione di un grado terrestre fatta eseguire da califo Al-Mamun nella vasta pianura di Singiar fra Tadmor e Racca ad osservatori i cui nomi ci conservò Ebn-Junis, è meno ragguardevole pe' risultamenti che se ne ottennero che per lo averci provato a qual punto di civiltà fosse giunta la schiatta arabica.

Devono riguardarsi come riverberi di questa civiltà, in occidente, nella Spagna cristiana, il congresso astronomico di Toledo sotto Alfonso di Castiglia, ove la prima palma fu del rabbino Isaac Ebn Sid Hazan; nel più rimoto oriente,

l' osservatorio eretto s' un monte presso Meragha da Hulagu nipote di Cinghiscan, e da lui provveduto di molti stromenti, e dove Nassir-Edin da Tus nel Chorasan istituiva le sue osservazioni. Questi fatti particolari meritano tanto maggior riguardo nella storia della contemplazione del mondo in quanto ricordano evidentemente la efficacia dello apparire degli Arabi, intermediarii fra lontane contrade, sull' aggrandimento della scienza e sull' accumulamento de' risultati numerici ; risultati che nella grand' epoca di Kepler e di Ticone divennero la base dell' astronomia teorica, e valsero a rettificare le idee sui movimenti de' corpi celesti. Nel secolo XV la fiaccola accesa nelle regioni asiatiche abitate dai Tartari diffuse il suo lume nell'occidente fino a Samarcand, dove un discendente di Tamerlano, Ulug Beig, oltre l' osservatorio, fondava anche un ginnasio modellato sul Museo d' Alessandria e faceva compilare un catalogo di stelle tutto basato sopra osservazioni nuove e personali (214).

Alle lodi che qui tributammo agli Arabi propagatori della scienza della natura perscrutata nella terra e nel cielo, arrogi tutto che, aggiunsero ai tesori della matematica pura, col farsi esploratori delle vie del pensiero. Giusta i recenti lavori impresi in Inghilterra, in Francia ed in Germania sulla storia delle matematiche, l' algebra degli Arabi sarebbe scaturita « quasi da due fiumi, che scorrono per sentiero diverso, indiano l' uno e greco l' altro » (215). Il compendio d' algebra compilato dal matematico arabo Mohammed Ben-Musa da Chuarezm, volente califo Al-Mamun, si fonda, come provò il dotto mio amico Federico Rosen, cui una morte tanto immatura rapì alle scienze (216), non già sulle opere di Diofanato ma sulle dottrine degl' Indiani ; chè anzi sotto Almansor, al tramontare del secolo VIII, s' erano invitati astronomi indiani alla splendida corte degli Abbassidi. Se ci atteniamo a Casiri ed a Colebrooke, Diofanato sarebbe stato voltato in arabo da Abul-Vefa Buzgiani negli ultimi anni del secolo X. Quanto al metodo, non conosciuto a' vecchi algebristi del-

l' India, di procedere gradatamente dal cognito all' incognito, gli Arabi lo attinsero alla scuola di Alessandria; lieto retaggio, a cui recarono copia di addizioni, e che passò nella letteratura del medio evo mercè i lavori di Giovanni da Siviglia e di Gherardo da Cremona nel secolo XII (217). « Nelle opere algebriche degl' Indiani si trova la soluzione generale dell' equazioni indeterminate di primo grado, ed una trattazione dell' equazioni di secondo grado assai più perfetta di quelle, che rincontriamo negli scritti degli Alessandrini che a noi pervennero; e non è quindi a dubitare, che se queste opere indiane fossero state sapute agli Europei due secoli addietro, e non soltanto a' dì nostri avrebbero affrettato lo sviluppamento dell' analisi moderna »,

Per la stessa via e mediante i rapporti medesimi onde venne agli Arabi la cognizione dell' algebra indiana, giunsero essi a conoscere nel IX secolo in Persia e sull' Eufrate le cifre numeriche dell' India. Gabellieri persiani stanziavano allora sull' Indo, e l' uso di quelle cifre era generale nelle dogane degli Arabi nell' Africa settentrionale rimpetto a Sicilia. Tuttavolta le importanti e solidissime investigazioni storiche del distinto matematico Chasles nella ingegnosa sua interpretazione della tavola nota sotto il nome di *pitagorica* nella *Geometria* di Boezio (218), fanno tenere più che, probabile l' aver usati i cristiani d' occidente, anche prima degli Arabi, le cifre numeriche indiane, e conosciuto col nome di *sistema dell' abaco* l' impiego di nove cifre mutanti valore conforme la posizione.

Qui non è luogo di chiarire vie maggiormente questo argomento, di cui mi occupai per lo passato in due dissertazioni presentate l' una nel 1819, all' Accademia delle Iscrizioni di Parigi, l' altra nel 1829, all' Accademia delle Scienze di Berlino (219). Ma toccando un problema storico, di cui non tenue parte rimane ancora velata, insorge questa domanda: se l' ingegnoso sistema del valore di posizione, in cui c' imbattiamo nell' *abaco* etrusco e nel *Suanpan* dell' Asia

centrale, fosse ritrovato due volte, l' una in oriente, l'altra in occidente; ovverosia se per le vie aperte al commercio sotto i Lagidi sia desso passato dalla penisola dell' India cisgangetica ad Alessandria e poi, al rinnovarsi de' sogni pitagorici, lo si riputasse invenzione del fondatore di questa scuola. È ozioso l'arrestarci alla semplice possibilità di comunicazioni esistite ab antico, e a noi appieno ignorate, innanzi l'olimpiade LX. E perchè mai il sentimento di uguali bisogni non può aver esso dato vita alle medesime combinazioni d'idee fra due popoli disgiunti di territorio e d'origine, ma sortiti l'uno e l'altro qualità eminenti?

Se l'algebra degli Arabi, derivata in parte da' Greci e dagl' Indiani ed in parte creata da loro stessi, influì potentemente, malgrado la insufficienza de' segni, sulla splendida epoca de' matematici italiani del medio evo, spetta altresì a quel popolo orientale la gloria dell'aver diffuso co' suoi scritti e col suo traffico il sistema numerico degl' Indiani da Bagdad a Cordova. E la diffusione contemporanea della scienza e delle cifre numeriche col loro valore di posizione avvantaggiò variamente, ma sempre con efficacia, i progressi delle matematiche applicate alla scienza della natura; avvantaggiò l'aggrandimento de' campi rimoti dell' astronomia, dell' ottica, della geografia fisica, le teorie del calore e del magnetismo; risultamenti a cui l'ingegno umano non sarebbe mai pervenuto senza que' potenti mezzi ausiliarii.

Più volte nella storia dei popoli si accampò la ricerca: che sarebb' egli avvenuto nel mondo se Cartagine trionfava di Roma e soggiogava l'Europa occidentale? — « Con pari ragione può chiedersi », dice Guglielmo Humboldt (220), « quale sarebbe lo stato dell' odierno incivilimento nostro se gli Arabi avessero conservato il monopolio della scienza, che ben mantennero per lunga stagione, e se avessero tenuto signoria duratura nell' occidente? In ambo i casi parmi, avrebbesi avuto poco lieto successo. Alla stessa cagione ond' è sorta la dominazione romana, allo spirito cioè ed al carattere ro-

mano, non ad avvenimenti estrinseci e fortuiti, dobbiamo ascrivere la influenza de'Romani sulle nostre istituzioni civili, sulle nostre leggi, sulla lingua, sulla cultura dell' intelletto. Questa influenza benefattrice, ed una intimità quasi in cui ci annoda a loro la comune origine, ci rendono sensibili ai concepimenti del genio greco e ai suoni della greca favella; laddove gli Arabi non si attennero se non ai risultamenti scientifici delle indagini de' Greci nella storia naturale, nella fisica, nell'astronomia nelle matematiche pure ». — Gli Arabi, serbando religiosamente la purezza dell' idioma nazionale e l' acutezza de'pensamenti metaforici, seppero ornare l' espressione de'sentimenti e delle dignitose sentenze, dei vezzi e dei colori della poesia; ma se li giudichiamo quali erano sotto gli Abbassidi, sebbene la base del loro sapere fosse nell' antichità con cui li vedemmo allora in commercio, non avrebbero potuto mai dar vita a quelle opere di sublime poesia e d' arte imaginosa e creatrice, di cui mena vanto l' età più florida dell' incivilimento nostro, che seppe armoniosamente congiungere e unificare tanti elementi diversi.

VI.

EPOCA DELLE SCOPERTE OCEANICHE. — APRIMENTO DELL' EMISFERO OCCIDENTALE. — AVVENIMENTI E PROGRESSI SCIENTIFICI CHE LO PREDISPOSERO. — COLOMBO, SEBASTIANO CABOTO E GAMA. — L' AMERICA E IL MAR PACIFICO. — CABRILLO, VIZCAINO, MENDAÑA E QUIROS — DOVIZIA DI MATERIALI OFFERTI AI POPOLI DEL PONENTE DI EUROPA.

Il secolo XV è una di quell'epoche singolari in cui tutti gli sforzi dell' intelletto mostrano il carattere uniforme d'una tendenza invariabile a meta determinata. L' unità degli sforzi, l' esito che gli ha coronati, la gagliarda attività d' intiere generazioni fanno l' età di Colombo, di Sebastiano Caboto e di Gama splendida e durevolmente grande. In mezzo a due stadii diversi dell' umano incivilimento, il secolo XV sembra un periodo di transizione fra lo spegnersi del medio evo e il sorgere de' tempi moderni. D' esso è l' epoca delle maggiori scoperte effettuate nello spazio, di quelle scoperte che comprendono tutte le latitudini, tutt' i punti culminanti della superficie terrestre. Col raddoppiare agli occhi degli Europei le opere della creazione, esso porse all' intelletto nuovi e potenti mezzi d' incitamento ad accelerare i progressi delle scienze fisiche e matematiche (221).

Il mondo esterno suscitava le menti, ora ponendo avanti singole forme, ora dispiegando l' azione simultanea di forze vive, ed operava con efficacia più valida di quella ch' esercitò nella spedizione macedone. Le sparte imagini che colpiscono i sensi si andavano fondendo, non ostanti la copia loro e la lor varietà, in una ingente sintesi che abbracciava la natura terrestre nel suo complesso. Questo è desso il risultamento di osservazioni positive, non di vaghi presagii

aleggianti sotto forme instabili dinanzi alla fantasia. La vôlta del cielo spiegava essa pure all'occhio, non anco armato di lenti, campi novelli e stelle non mai vedute, e nebulose che isolate descrivono la lor orbita. Non fuvvi epoca, come per noi si avvertì più sopra, nella quale una parte del genere umano afferrasse più dovizia di fatti, e potesse con più notabili materiali gittar le basi della descrizione comparata del globo; nella quale le scoperte operate nello spazio e nel mondo sensibile cagionassero, stante la moltiplicità de' prodotti e de' mezzi di scambio e mercè colonie di una vastità che parve favola, cagionassero dico più straordinarii rivolgimenti dell' ordinamento morale, nelle condizioni di una parte dell' uman genere sul cui collo pesò per lunga età il giogo dello schiavo, e sul costei successivo ridestarsi a politica libertà.

Ogni fatto, che ne' singoli stadii della vita de' popoli segni un ragguardevole progresso dell' intelletto, ha radici profonde nella vicenda de' secoli antecedenti. Non è dei destini del genere umano sottostare ad una ecclissi che tutto uniformemente lo avvolga. Un principio conservatore nutre perenne la forza vitale e progressiva della ragione. L' età di Colombo toccò sì rapidamente la meta a cui tendeva, perchè germi fecondi avea per lo innanzi sparsi una serie di uomini sommi, che simile ad una striscia di luce solcava i secoli nebbiosi dell' evo mezzano. Un solo de' quali, il XIII, riunì Ruggero Bacone, Michele Scoto, Alberto Magno, Vincenzo Bellovacense. Ridestata l' attività intellettuale, mise essa presto i suoi frutti, allargando i campi della geografia. Quando Diego Ribero nel 1523 ritornava dal congresso geografico ed astronomico tenuto a Puente de Caya presso Yelves per definire le controversie sui limiti de' possedimenti spagnuoli e portoghesi, s' erano di già delineati i contorni del Nuovo Mondo dalla Terra del Fuoco alle coste del Labrador. Sulle spiaggie di ponente, rimpetto all' Asia, i progressi furono naturalmente men rapidi. Tuttavolta nel 1543 Rodriguez Ca-

brillo si era avanzato ver tramontana al di là da Monterey; e se anche questo insigne ed animoso navigatore trovò la morte nel canale di Santa Barbara vicino alla nuova California, Bartolomeo Ferreto piloto guidava la spedizione fino a 43 gradi di altezza settentrionale, al capo Oxford di Vancouver Tanto era operosa la gara di Spagnuoli, Inglesi e Portoghesi, tendenti ad uno e medesimo scopo, chè bastò mezzo secolo a determinare la configurazione esterna, o l'andamento precipuo delle coste de' paesi situati nell' emisfero occidentale.

Se ci rivolgeremo a considerare le nozioni acquistate dagli Europei sulla porzione occidentale del globo, formandone oggetto speciale di questo capitolo, conciossiachè ne sorgessero splendidi risultamenti concorsi per varie maniere a rattificare ed ampliare le vedute sul mondo; dobbiamo anzi tutto chiaramente distinguere la prima ed incontrastabile scoperta fatta da' Normanni dell' America nelle sue regioni settentrionali dal ritrovamento del continente stesso fatto poi nelle regioni dei tropici. Mentre ancora splendeva a Bagdad il califato sotto gli Abbassidi, mentre i poeti persiani erano i favoriti de' Samanidi, fu trovata l' America intorno all' anno 1000 da Leif figlio di Eric il Rosso, che la esplorò scendendo dalla parte di tramontana fino a gradi 41° 30' di polo articolo (122). Il primo impulso, comechè fortuito ne venne di Norvegia. Nella seconda metà del secolo IX Naddod volendo navigare alle Feroe, visitate già dagl' Irlandesi, era stato gittato da avventurosa tempesta alle coste d' Irlanda. Ingolf fabbricava in quest' isola il primo stabilimento normanno l' anno 875. La Groenlandia, penisola orientale di una massa di terre che sembra totalmente disgiunta dall' America propria per le acque del mare, si era scorta ab antico (223); ma soltanto un secolo dopo, cioè nel 983, fu popolata da Islandesi. Le colonie dedotte in Islanda, chiamata la prima volta da Naddod *Snjoland*, terra nevosa, inoltrandosi per al di là da Groenlandia sempre più verso libeccio, guidarono alla scoperta del Nuovo Continente.

Le Feroe e l'Islanda sono dunque a considerarsi stazioni intermedie e punti di partenza delle spedizioni alla Scandinavia americana. In simil guisa la colonia di Cartagine porse ai Tirii il destro di avanzarsi fino allo stretto di Gade e al porto di Tartesso; e in simil guisa Tartesso questo popolo intraprendente moveva d'una in altra stazione a Cerne, la Gaulea (isola delle navi) de' Cartaginesi (224).

Non ostante la vicinanza delle coste del Labrador (*Helluland it mikla*) poste rimpetto a Groenlandia, volsero 125 anni dal primo stabilimento normanno in Islanda alla memorabile scoperta d'America fatta da Leif. Tanto erano scarsi i mezzi di cui poteva disporre quella gente nobile e poderosa, ma povera, ai bisogni dell'arte marineresca in quell'estremo e deserto angolo della terra! Le coste del Vinland, come le nominò il tedesco Tyrker da vigne selvatiche che vi trovò, si mostravano più fertili e sotto più mite clima che non l'Islanda e la Groenlandia. Queste coste, indicate da Leif col nome di Terra buona del vino (*Vinland it goda*), comprendevano il litorale situato fra Boston e New-York, e per conseguenza alcune parti degli stati odierni di Massachusetts, Rhode-Island e Connecticut, fra i paralleli di Civitavecchia e di Terracina, ma le cui medie temperature variano fra gradi 8°,8 e 11°,2 (225). Quivi stette il precipuo degli stabilimenti normanni. I coloni avevano di frequente disputare a armata mano colle belligere tribù degli Eschimali, note allora sotto nome di Screlinghi e più diffuse verso mezzodì. Eric Upsi islandese, primo vescovo di Groenlandia, imprendeva nel 1121, una missione cristiana al Vinland, e il nome di questa colonia si rincontra ne' vecchi canti popolari dei Feroesi (226).

Dell'attività e dell'ardimento degli avventurieri islandesi e groenlandesi parlano le stele terminali, le quali fondati prima stabilimenti verso mezzodì fino a gradi 41° 30′ d'altezza settentrionale, ersero in numero di tre sulla costa di levante della baja di Baffin, a gradi 72° 55′, in una delle *isole delle donne* (227), a maestro di Upèrnavick, la più nor-

dica delle odierne colonie di Danimarca. La pietra runica scoperta l' autunno 1824 porta, se stiamo all' interpretazione di Rask e di Finn Magnusen la data 1135. Dalla qual costa orientale della baja di Baffin i coloni, incitati dal lucro della pescagione, visitavano a certi tempi lo stretto di Lancaster e parte di quello di Barrow, più di secent' anni anzi gli animosi imprendimenti di Parry e di Ross. I siti delle pesche furono molto precisamente descritti; e sacerdoti groenlandesi della diocesi vescovile di Gardar guidavano nel 1266 la prima spedizione. A tale stazione estiva posta verso maestro fu dato il nome di Landa di Kroksfjardar. Occorre menzione altresì del legname galleggiante che certo venia di Siberia e si raccoglieva in quelle acque, e di numerose balene, di foche e d' orsi marini (228).

Le notizie positive sulla comunicazione dell' estremità settentrionale d' Europa, di Groenlandia e d' Islanda coll' America propriamente detta giungono solo fino a mezzo il secolo decimoquarto. Sappiamo di una barca che fece vela di Groenlandia al Markland (Nuova Scozia) nel 1347, ad incettarvi legname di costruzione ed altri articoli. Nel ritorno, investita dalle burrasche, fu costretta a dar fondo a Straumfjord sulla costa di ponente d' Islanda. Ecco l' ultima notizia dell' *America Normanna* conservataci nelle vecchie fonti storiche di Scandinavia (229).

Studiammo fin qui d' attenerci scrupolosamente ne' campi della storia. Le indagini critiche, per cui ogni lode è poca, di Cristiano Rafn e della R. Società degli antiquarii del Nord residente a Copenaghen ci procurarono la pubblicazione e le migliori illustrazioni delle *saghe* e d' altri documenti originali aventi rapporto colle navigazioni normanne a Helluland (Terranova), Markland (sbocco del S. Lorenzo e Nuova Scozia) e Vinland (Massachusetts) 230). La lunghezza e la direzione del viaggio, il nascere e il tramontare del giorno vi si leggono esattamente indicati.

Non tanto sicure traccie ne rimangono della scoperta

d' America, che si vorrebbe fatta dagl' Irlandesi prima del 1000. Narravano gli Screlinghi ai Normanni stanziati nel Vinland: abitare più verso mezzodì oltre la baja di Chesapeak « uomini di bianco colore, ravvolti in lunghe e candide vesti, che andavano dietro a certe stanghe a cui s' appiccavano pezzuole e parlavano ad alta voce ». Questo racconto credettero i Normanni cristiani riferirsi a processioni nelle quali si portavano bandiere e si salmeggiava. Le antichissime saghe, le novelle storiche di Thorfinn Karlsefne e il *Landnamabock* islandese chiamano *terre dei bianchi* i lidi meridionali compresi fra la Virginia e la Florida. Li rincontriamo però nelle stesse fonti anche sotto nome d' *Irlanda maggiore* (*Irlanda it Mikla*), e vi si afferma che sono abitati da Irici. Stando ad autorità che risalgono al 1064, Ari Marsson della potente tribù islandese di Ulf il Guercio, prima ancora della scoperta fatta da Leif del Vinland, e probabilmente nel 982 circa, navigando d'Islanda per a mezzodì sarebbe stato gittato dalle procelle sulle coste della *Terra dei bianchi*, dove avrebbe ricevuto il battesimo, e dove, non gli essendo conceduto il ritorno, lo avrebbero ritrovato e riconosciuto gl' isolani delle Orkney e d' Islanda (231).

È sentenza di qualche studioso delle antichità nordiche che, se ne' più antichi documenti islandesi i primi abitatori di quell' isola son detti *uomini occidentali venuti per via di mare*, s' abbia a dedurne la conseguenza che l' Irlanda non fosse direttamente popolata dall' Europa, ma da Irici stanziati ab antico in America, che si recarono dalla Virginia e dalla Carolina cioè dall'*Irlanda maggiore*, o dalla parte d' America, che si chiamava la Terra de' bianchi; i quali coloni primamente stanziassero sulla costa islandese di scirocco, a Papyli e nella vicina isoletta di Papar. Ma cosifatta sentenza non ha suffragio nella preziosa opera del frate irlandese Dicuil *De mensura orbis terrae*, scritta intorno all' anno 825, cioè 38 anni prima, che i Normanni avessero notizia dell' Islanda da Naddod.

Anacoreti cristiani nel settentrione d'Europa e pii monaci buddisti nell'interno dell'Asia seppero esplorare regioni inaccessibili ed aprirle alla civiltà. La smania sollecita di propagare la religione dischiuse talora la via ad imprese guerresche, tal altra ad idee pacifiche e a relazioni di commerci. Lo zelo peculiare alle religioni dell'India, di Palestina e d'Arabia, tutto altramente dall'indifferenza del politeismo greco e romano, avvivò i progressi della geografia nella prima metà del medio evo. Letronne commentando Dicuil dimostrò con molto ingegno che i missionari irlandesi, quando i Normanni gli ebbero cacciati delle Feroe, principiarono intorno all'anno 795 a visitare l'Islanda. Ed i Normanni venuti in Islanda vi ritrovarono libri irlandesi, campane ed altri oggetti lasciativi dagli antichi coloni noti sotto il nome *Papar* (*papae*, *patres*) in cui si ravvisano i *clerici* di Dicuil (232). Se pertanto, come lo si conghiettura sull'autorità di questo scrittore, tali oggetti appartenevano a monaci irlandesi, che vennero delle Feroe, può chiedersi per qual cagione que' monaci (Papar), secondo le tradizioni degl'indigeni, si discessero *uomini occidentali* (Vestmenn) *venuti di ponente per mare* (*Komnir til vestan um haf*)? » Quanto alla navigazione del regolo gallese Madoc figlio di Owen Guineth che veleggiava nel 1170 ad un'ampia terra occidentale, ed alla coincidenza di questo fatto coll'*Irlanda maggiore* delle saghe islandesi, tutto è avvolto nella più fitta caligine. Così del pari svanì a poco a poco la pretesa schiatta celto-americana, cui creduli viaggiatori sognavano aver ritrovata in varie parti degli Stati Uniti; svanì coll'introdursi di quella severa linguistica comparata che pianta le sue basi sulla struttura organica e sulle forme grammaticali degl'idiomi, non già sovr'accidentali analogie fonetiche (233).

Se la prima scoperta d'America, fatta nel secolo undecimo e forse addietro, non operò sull'ampliamento della contemplazione fisica del mondo la efficacia grande e durevole, che sorse dal nuovo ritrovamento di quel continente fatto da

Colombo in sul cadere del secolo XV, ne dobbiamo attribuir la cagione al poco incivilimento de'primi scopritori, e alla natura de' siti a cui furono circoscritte le loro esplorazioni. Non erano infatti gli Scandinavi predisposti da educazione scientifica ad estendere le loro indagini, nelle terre ove stanziarono, oltre al soddisfacimento de' più urgenti bisogni. Puoi propriamente riguardare metropoli di queste nuove colonie la Groenlandia o la Islandia, regioni in cui l'uomo ha del continuo a combattere i disagi di un inospito clima. Il libero reggimento d'Islanda in mirabil guisa ordinato mantenne la sua autonomia pel volgere di quattro secoli e mezzo, fino a che le istituzioni municipali crollarono e l' isola sottomise a re Hacon VI di Norvegia. Il secol d'oro della letteratura islandese, le compilazioni della storia patria e la raccolta delle saghe e de' canti dell' Edda appartengono ai secoli XII e XIII.

Gli è un singolare spettacolo nella storia dell'umano incivilimento quel vedere i tesori delle antichissime tradizioni nazionali del norte d' Europa periclitare nel suolo stesso ove nacquero, per cagione di civili discordie, e passar quindi in Islanda, dove vennero con ogni sollecitudine serbate alla posterità. Questa conservazione, conseguenza rimota del primo stabilimento d' Ingolf in Islanda nell' anno 875, è un fatto notevole nella sfera della poesia e della immaginazione, ne' campi nebbiosi dei miti e della cosmogonia emblematica degli Scandinavi. Tuttavolta la scienza della natura non ne trasse vantaggio alcuno. Vero è bensì che viaggiatori islandesi visitavano le scuole di Germania e d' Italia; ma nullameno le scoperte fatte da' Groenlandesi nel mezzodì, il languido traffico esercitato col Vinland, la cui vegetazione non presentava caratteri fisionomici degni d' osservazione, disviarono sì poco i coloni ed i navigatori della cerchia de' loro interessi europei, che fra le culte nazioni dell' Europa meridionale non suonò fama alcuna di quelle terre di fresco popolate. Che anzi pare non n' essere mai giunta in Islanda notizia agli orecchi del sommo navigatore genovese. E vaglia il vero, la Islanda e la Groen-

landia erano da oltre due secoli l' una dall' altra affatto separate, perchè la Groenlandia nel 1261 avea perduto il libero ordinamento repubblicano e, diventata bene della corona norvegia, l' era stata solennemente interdetta ogni comunicazione coi forestieri ed anche cogl' Islandesi. Cristoforo Colombo nel suo rarissimo *Trattato delle cinque zone abitabili* ci narra che ha visitata l' Islanda nel febbraio 1477, « dove allora il mare non era gelato (234) ed accorrevano molti mercatanti di Bristol ». Se colà egli avesse udito parlare delle antiche colonie di una vasta regione situata rimpetto alla Islanda, di *Helluland il mikla*, di Marklan e della *Terra buona del vino* (Vinland), se avesse dato luogo a queste nozioni ne' progetti che l' occupavano dagli anni 1470 e 1473, non è a dubitare che nel famoso processo ultimato soltanto nel 1517 sul merito della prima scoperta, si sarebbe portato in campo il viaggio a Tile (Islanda); e tanto più quando si pensi che il sospettoso procuratore del fisco ricorda un mappamondo che Martino Alonzo Pinzon avea veduto a Roma, sul quale era delineato il Nuovo Continente. Se Colombo aveva in mira di ricercare un paese in cui gli fosse giunta notizia in Islanda, non avrebbe nel primo viaggio di scoperta, partendosi dalle Canarie, presa la volta di libeccio. Fra Berghen e la Groenlandia esistevano ancora comunicazioni di traffico nel 1484, cioè sette anni dopo il viaggio di Colombo in Islanda.

Diverso affatto da quella prima scoperta del continente americano, fatta nel secolo undecimo, n' è il ritrovamento operato la seconda volta da Colombo, dico la scoperta del l' America tropicale; la quale ebbe le maggiori conseguenze per la storia del mondo, ed allargò a mille doppii la contemplazione fisica dell' universo. Quantunque il navigatore, che in sul cadere del secolo XV fu a capo della grande impresa, non avesse la più lontana idea di scoprire una nuova parte del mondo; quantunque sia già provato che Colombo e Vespucci morirono nel fermo convincimento d'aver solo toccato

una parte dell' Asia orientale (235), quella spedizione offre non pertanto il carattere di un piano scientificamente conceputo e fornito. Si volgevano le prore a ponente, per attraverso le porte disserrate dai Tirii e da Coleo da Samo, solcando l'immenso *mar tenebroso* de' geografi arabi; e s'intendeva ad un termine la cui distanza si supponea di conoscere. I naviganti non furono costretti da cause fortuite, simili a quelle che avean gittato Naddod e Gardar sulle coste d' Islanda e Gunnbjörn figlio di Ulf-Kraka in Groenlandia. Colombo non poteva dirigersi d' una in altra stazione intermedia. Il celebrato cosmografo di Norimberga Martino Behaim, che accompagnò il portoghese Diego Cam nella sua importante spedizione alla costa africana di ponente, visse quattro anni alle Azore, cioè dal 1486 al 1490; ma l' America non fu già scoperta da viaggiatori mossi di quest' isole, situate a tre quinti della distanza che separa gli orli della penisola Iberica da quelli di Pensilvania. La premeditazione di quella scoperta fu poeticamente cantata da Torquato Tasso, quando ne dice com' Ercole

> « Non osò di tentar l' alto Oceano;
> Segnò le mete, e in troppo brevi chiostri
> L' ardir restrinse dell' ingegno umano . . .
> Tempo verrà che fian d' Ercole i segni
> Favola vile ai naviganti industri . . .
> Un uom della Liguria avrà ardimento
> All' incognito corso esporsi in prima » . . . .
> (*Gerus. lib.* XV, st. 25, 30 e 31).

E tuttavia il sommo storico portoghese Giovanni Barros (236), la cui prima dècade si stampò nel 1552, non seppe dirci di quest' *uomo della Liguria* se non ch' egli era *homem fallador e glorioso em mostrar suas habilidades, e mais fantastico, e de imaginacöes com sua Ilha Cypango.* Pur troppo non ha secolo nè grado d' incivilimento in cui la gelosia nazionale non s' attenti di ottenebrare il fulgore de' più splendidi nomi!

La scoperta delle regioni tropicali d' America fatta da

Cristoforo Colombo, da Alonso de Hojeda e da Alvarez Cabral non è a considerarsi nella storia della contemplazione del mondo come un fatto isolato. La efficacia ch'esercitò sull'ampliamento delle scienze fisiche, e in generale sul progresso delle idee, non può rettamente comprendersi senza, che si getti un rapido sguardo su que' secoli, che dividono l'epoca delle grandi imprese navigatorie da quella in cui fiorì la cultura scientifica degli Arabi. Se l'epoca di Colombo offre il carattere peculiare d'una tendenza stabile e sempremai fortunata a dilatare le scoperte nello spazio e ad aggrandire la cognizione del globo, v'era a ciò predisposta da cagioni antiche e diverse. Moveva l'impulso da un piccolo novero d'uomini ardimentosi che ne furono i precursori, e destarono a un tempo nelle menti la libertà del pensiero e la brama d'indagare i singoli fenomeni della natura; moveva dalla influenza esercitata sulle fonti più arcane della vita intellettuale dal risorgere le greche lettere in Italia, e dal ritrovamento di un'arte che presta i vanni al pensiero e gli assicura un'esistenza durevole; moveva dalle ampliate notizie dell'Asia orientale, sia per opera di frati ambasciatori a principi mongoli, sia di mercatanti pellegrini nati fra'popoli trafficanti dell'Europa meridionale, cui cuoceva la bramosìa di rinvenire la via più breve alle regioni che producevan le spezie. A' quali mezzi d'incitamento arrogi ciò che meglio agevolava l'attuarsi di quella brama al cadere del secolo XV, i progressi dico dell'arte marinaresca, il perfezionamento degli stromenti di navigazione, magnetici ed astronomici, e da ultimo l'applicazione di metodi certi a determinare il sito dove si trova la nave che veleggia per lo mare aperto, e l'impiego più generalmente adottato dell'effemeridi solari e lunari di Regiomontano.

Senza soffermarci a raccontare articolatamente la storia delle scienze, alla quale non intende quest'opera, scegliamo fra gli uomini che prepararono l'epoca di Colombo e di Gama tre nomi insigni: Alberto Magno, Rnggero Bacone e Vincenzo

Bellovacense. Li mettiamo in ordine cronologico, perchè il più degno d'attenzione fra loro, quegli che sortì più eminenti qualità e più vasto intelletto, e il francescano Ruggero Bacone, nativo d'Ilchester, addottrinato nelle scienze alle scuole di Oxford e di Parigi. Tutti e tre però si lasciarono addietro i contemporanei, ed operarono a maraviglia su loro. Nelle lunghe e spesso infruttuose lotte delle speculazioni dialettiche e del dogmatismo logico d'una filosofia, a sui si diede il nome collettivo ed indeterminato di scolastica, non possiamo dissonoscere l'influenza benefica e, potrei dire, la efficacia postuma degli Arabi. Le particolarita del loro carattere nazionale che osservammo nel capitolo antecedente, e la loro tendenza a vivere in commercio colla natura dischiusero il sentiero alla diffusione delle traduzioni d'Aristotele, cui molto contribuirono e l'introduzione delle scienze sperimentali e l'amor che in quelle si mise. Sino al termine del secolo XII e al cominciare del successivo le dottrine frantese della filosofia platonica predominavano nelle scuole. I padri della Chiesa credevano rinvenirvi il modello de'loro dogmi religiosi (237). Molti sogni simbolici del *Timeo* sulla natura furono adottati con entusiasmo, e sotto l'egida del cristianesimo rivissero idee erronee sull'universo, la cui fallacia era stata lungo tempo innanzi provata nelle scuole matematiche di Alessandria. Per tal modo da Agostino ad Alcuino, a Giovanni Scoto e a Bernardo di Chartres, il planotismo, o dirò meglio il neo-platonismo sotto forme svariate, metteva nel medio evo sempre più profonde radici (238).

Quando poi la filosofia aristotelica cacciò di seggio il neo-platonismo e sola signoreggiò il moto degl'intelletti, la sua influenza si volse a due direzioni diverse, vale a dire alle ricerche della filosofia speculativa e all'introduzione della scienza sperimentale. La prima delle quali direzioni, comechè appaja lontana dal mio proposito, non credo poterlasi passar sotto silenzio; imperciocchè, in mezzo alla scolastica, mosse alcuni uomini sortiti nobili ed eminenti qualità a recare la

indipendenza del pensiero in ogni campo dello scibile. Una contemplazione grandiosa del mondo fisico non ha d'uopo semplicemente di lauta copia d'osservazioni su cui posi la generalità delle idee; ha d'uopo altresì d'intelletti preventimente agguerriti perchè non cedano dinanzi all'eterna lotta impegnata fra la scienza e la fede, al cospetto di quelle imagini minacciose che popolano alcune regioni della scienza empirica e ne serrano l'entrata. Non può disgiungersi il sentimento della libertà intellettuale dai lunghi irrequieti sforzi diretti a nuove scoperte negli spazii rimoti, se questi e quello tendono in pari guisa al progresso della umanità. I liberi pensatori formano una schiera che nel medio evo incomincia con Duno Scoto, Guglielmo da Occam e Nicolò da Cusa e, comprendendo Ramus, Campanella e Giordano Bruno, arriva sino a Cartesio (239).

Quell'intervallo che sembra non valicabile fra il pensare e l'essere, e i rapporti fra l'anima conoscente e l'oggetto conosciuto divisero i dialettici in due celebrate scuole, *realisti* e *nominalisti*. Non posso non toccare le lotte, ora quasi del tutto dimenticate, che ne seguirono; conciossiachè esercitassero essenziale influenza sulla introduzione definitiva delle scienze sperimentali. I *nominalisti* che non accordavano alle idee generali che un'esistenza subbiettiva, senz' altra realtà fuori dall' umano intelletto, vinsero sull'altro partito la molto combattuta vittoria nei secoli XIV e XV. Avversi appieno alle vaghe astrazioni, insistettero sopra tutto sulla necessità degli sperimenti e sulla moltiplicazione dei fondamenti sensibili del sapere. Questa tendenza doveva ope rare, almeno indirettamente, sui progressi della fisica spe rimentale; ma eziandio quando le idee *realiste* dominavano esclusive, la letteratura degli Arabi, dilatandosi in occidente, suscitava l'affetto per la scienza della natura, avventurosamente opposta a contendere colla teologia che minacciava tutto ingojare. Così vediamo ne'varii periodi del medio evo, a cui d'ordinario si ascrive un'unità di carattere forse

esegerata, prepararsi a poco a poco per vie del tutto diverse, per quelle cioè del puro idealismo e dell' empirismo, la grande opera delle scoperte nello spazio, e la possibilità di giovarsene per quindi allargare la cerchia delle vedute mondiali.

Gli Arabi illuminati annodavano strettamente la scienza della natura alla farmacologia ed alla filosofia; e i cristiani del medio evo l' annodavano, unitala prima colla filosofia, alla dogmatica teologica. La teologia, intendendo per effetto della sua indole ad un dominio esclusivo costringeva le indagini sperimentali nell' impero della fisica, della morfologia organica e dell'astronomia affratellata all' astrologia. Lo studio dell' enciclopedico Stagirita introdotta dagli Arabi e da' rabbini ebrei (240) incitava ad una fusione filosofica di tutte scienze, E per tal modo Ibn-Sina (Avicenna) ed Ibn-Rosced (Averroè). Alberto Magno e Ruggero Bacone passarono per rappresentanti di tutto lo scibile dei loro giorni. Su questa credenza generalmente diffusa poggia la gloria corona di luce i lor nomi.

Alberto Magno conte di Bollstädt deve pur qui ricordarsi come osservatore sollecito ne' campi della chimica analitica. Egli rivolse, è vero, le sue speranze alla trasformazione dei metalli; sennonchè per condurle a realtà non si die' soltanto a manipolazioni di sostanze metalliche, ma estese le indagini ai procedimenti generali delle forze chimiche della natura. Osservazioni stupendamente ingegnose sulla struttura organica e sulla fisiologia de' vegetabili ci lasciò ne' suoi scritti. Conobbe il sonno delle piante, il periodico aprirsi e richiudersi de' fiori, la diminuzione del succo prodotta dalle emanazioni della superficie delle foglie, il rapporto fra le ramificazioni de' gambi e i tigli dell' orlo delle foglie. Commentò tutte le opere di fisica dello Stagirita, e per la *Storia degli animali* si valeva della versione latina fattane da Michele Scoto s' un testo arabo (241). Il *Liber cosmographicus de natura locorum* di Alberto Magno è una

specie di geografia fisica. Vi ho riscontrate infatti osservazioni sulla simultanea dipendenza de' climi dalla latitudine e dalla elevazione del suolo, e sulla efficacia ch' esercitano i varii angoli d' incidenza de' raggi solari sul calore della superficie terrestre. Ma se Dante ha cantato Alberto Magno, forse questi deve tal gloria, più che a sè stesso, al suo diletto discepolo Tommaso d'Aquino cui nel 1245, condusse seco di Colonia a Parigi, e nel 1248, ricondusse in Germania:

« Questi, che m' è a destra più vicino,
Frate e maestro fummi; ed esso Alberto
È di Cologna, ed io Tomas d' Aquino. »
(*Paradiso*, X, 97-99.)

In Ruggero Bacone contemporaneo d' Alberto Magno possiamo riguardare la più importante apparizione dell' evo mezzano, siccome colui che, più di qualunque altro contribuì ad ampliare le scienze naturali, a fondarle sulla base della matematica, ed a provocare i fenomeni fisici a forza d' esperimenti. Questi due sommi riempiono quasi l' intero secolo decimoterzo; ma a Ruggero Bacone spetta il vanto d' aver esercitato, col metodo che applicò allo studio della natura, una efficacia ben più salutare e più duratura di quella che comunemente si attribuisce, con maggiore o minor ragione, alle sue scoperte. Ridestando la libertà del pensiero, richiamava la fede cieca all' autorità della scuola; ma lontanissimo dal dispregiare le indagini degli antichi greci, pregiava egualmente lo studio filosofico delle lingue (242), l' applicazione del calcolo e la *scienza sperimentale*, a cui consacrava un capitolo intero nell' *Opus majus* (243). Protetto e spalleggiato da un papa, Clemente IV, tacciato d' arti maghe e carcerato da due altri papi, il terzo e il quarto Nicolò, provò le vicende alle quali il destino condanna i genii d' ogni età. Ebbe notizia dell' *Ottica* di Tolomeo (244), e dell' *Almagesto*. Citandosi per lui costantemente Ipparco sotto il nome che gli danno gli Arabi di *Abraxis*, è a dedursi che ne avesse solo una versione latina fatta sull' araba. I lavori

di Bacone sulla teoria dell' ottica, sulla prospettiva e sulla posizione del *foco* negli specchi ustorii, come pure gli sperimenti chimici, che fece sui miscugli accendibili ed esplosivi, sono i frutti più notevoli che ci ha lasciati delle sue veglie. L' *Opus majus* è libro gravemente pensato, e contiene proposizioni e progetti suscettivi d' essere attuati, non per traccie evidenti di effettive scoperte d' ottica. Non vi ricercate profondità di matematico sapere. Il carattere che, in ispecial modo lo distingue è una certa vivezza di fantasia, che suscitava quasi febbrilmente a voli smodati i monaci del medio evo impegnati in questioni di filosofia naturale, per la impressione di tanti grandi accidenti fisici inesplicati, e per la impazienza irrequieta con cui intendevano a sciogliere problemi arcani.

L' opera costosa degli amanuen si accresceva la difficoltà di raccogliere in buon dato codici di singoli scritti, prima della stampa; e nel medio evo, quando l' orizzonte delle idee principiava ad allargarsi, dico nel secolo XIII, destavano una predilezione particolare le opere enciclopediche. A queste dunque ci soffermeremo, ponendo mente alla influenza che ebbero sul generalizzare le idee. Apparvero l' un dopo l' altro e spesso l' uno avente l' altro per fondamento, gli scritti che qui ricordo: venti libri *De rerum natura* di Tomaso Cantipratense professore a Lovanio, 1230; lo *Speculum naturale* di Vincenzo Bellovacense (da Beauvais) ad istanza del santo re Luigi e della regina Margherita di Provenza, 1250; il *Libro della natura* di Corrado da Meygenberg sacerdote di Ratisbona, 1349; l' *Imago mundi* del cardinale Pietro de Alliaco (d' Ailly) vescovo di Cambray, 1410. Le quali enciclopedie precorsero la *Margarita philosophica* del P. Reisch, la cui prima edizione è del 1486, e che giovò per mirabil maniera pel giro di mezzo secolo a divulgare la scienza. È prezzo dell' opera toccare un po' più particolareggiatamente dell' opera del cardinale d' Ailly. Ho altrove fatto vedere che l' *Imago mundi* ebbe più influenza sulla scoperta d'America,

che non il carteggio di Colombo col dotto fiorentino Toscanelli (245). Tutto che seppe il Colombo de' classici greci e latini, tutt' i passi di Aristotele, di Strabone e di Seneca sulla prossimità dell' Asia orientale alle colonne d' Ercole, i quali massimamente lo mossero, al dire di Don Fernando, alla scoperta dell' India (*autoridad de los escritores para mover al Almirante á descubrir las Indias*), attingeva egli dagli scritti del cardinale. E li avea seco ne' suoi viaggi, se in una lettera che scrisse a' re di Spagna l' ottobre 1498, dall' isola di Haiti, traduce verbalmente un passo del trattato del cardinale, *De quantitate terrae habitabilis*, che gli avea fatto la più profonda impressione. Egli non seppe probabilmente, che alla sua volta anche il cardinale aveva copiato a parola un libro anteriore, l' *Opus majus* di Ruggiero Bacone (246). Oh età singolare, in cui alcune rimestate testimonianze d' Aristotele e di Averroè (Avenriz), d' Esra e di Seneca sulla inferiorità della superficie del mare in confronto a quella dei continenti, potevano convincere i monarchi della certezza che una costosa impresa sarebbe stata coronata da esito favorevole!

Ricordammo come al cadere del secolo XIII, siensi manifestate, una decisa predilezione per lo studio delle forze fisiche e una tendenza più filosofica nella forma data a questo medesimo studio, fondato ormai scientificamente sulle basi dello sperimento. Ci rimane a delineare in pochi tratti la influenza ch' esercitò il risorgimento della classica letteratura al tramonto del secolo XIV sulle più riposte scaturigini della vita intellettuale dei popoli, e quindi anche sulla contemplazione generale del mondo. Alcuni uomini eminenti aveano recato il frutto de' loro sforzi individuali ad accrescere la dovizia del mondo delle idee. Tutto era pronto per uno sviluppo più libero del pensiero quando, favorita da circostanze che sembravano fortuite, la letteratura greca, sbandita dalle sedi antiche, ricoverava nell' Occidente. Gli Arabi studiosi de' classici rimasero sempre stranieri agli

effetti di un' incantevole favella. Si limitavano a pochi autori, portandoli la loro predilezione per lo studio della natura specialmente ai libri fisici d' Aristotele, all' *Almagesto* di Tolomeo, alla *Botanica* ed alla *Chimica* di Dioscoride, ai sogni cosmologici di Platone. La dialettica dello Stagirita affratellarono alla fisica, come nel principio del medio evo cristiano la si affrattellava alla teologia. Si frugò ne' classici tutto, che potesse servire ad applicazioni speciali, ma si era ben lungi dall' abbracciare nel suo complesso l' ellenismo, dall' inviscerarsi nella struttura organica della lingua, dal sentirsi tôcca l' anima alle creazioni poetiche, dal godere i tesori mirabili de' campi della eloquenza e della storia.

Quasi due secoli innanzi a Petrarca e a Boccaccio, Giovanni da Salisbury e il platonico Abelardo avevano agevolato la cognizione di alcune opere della classica antichità. Ambidue erano dotati di gusto squisito per poter equamente pregiare que' libri in cui si annodavano libertà e misura, natura ed arte; ma questo sentimento estetico si spense con loro, senza vestigio lasciare. Il vanto di aver preparato alle muse raminghe di Grecia un asilo durevole in Italia, e di aver più potentemente d' ogni altro cooperato al risorgimento della classica letteratura, spetta a due poeti italiani, congiunti da vincolo di cara amicizia, Petrarca e Boccaccio, condiscepoli alla scuola di quel frate Barlaamo di Calabria, che a lungo era vissuto in Grecia protetto dall' imperatore Andronico (247). La sollecita incetta de' manoscritti greci e latini ha principio da loro. Petrarca sortì eziandio il sentimento della scienza storia e comparativa delle lingue (248); e sembra che la sua penetrazione filologica intendesse a generalizzare sempre più la contemplazione del mondo. Promotori precipui degli studii greci furono Emmanuele Crisolora ambasciatore greco in Italia ed in Inghilterra nel 1391, il cardinale Bessarione da Trebisonda, Gemisto Pletone e l' ateniese Demetrio Calcondila a cui dobbiamo la prima edizione d' Omero (249). Tutte queste emigrazioni accaddero pri-

ma della fatale presa di Costantinopoli, avvenuta il 29 maggio 1453; e solo Costantino Lascari, rampollo di casa imperiale, venne dopo in Italia. La preziosa collezione di codici greci ch' egli portò seco giace affastellata negli scaffali della libreria dell' Escuriale, quasi inutile agli studiosi (250). Il primo libro greco fu stampato quattordici anni prima della scoperta d' America, quantunque la invenzione della stampa, ch' è probabile succedesse contemporaneamente e senza comunicazione alcuna fra gl' inventori (251), Guttenberg a Strasburgo e a Magonza, Lorenzo Jansson Koster a Harlem, cada fra il 1436 e il 1439, vale a dire nell' epoca fortunata del primo immigrare dei dotti greci in Italia.

Dugent' anni anzi che, le fonti della greca letteratura fossero dischiuse all' Occidente, e venticinque prima della nascita di Dante, che forma una delle maggiori epoche nella storia dell' incivilimento dell' Europa meridionale, accaddero nel centro d' Asia e nell' Africa orientale di tali fatti che, dilatando le comunicazioni commerciali de' popoli, affrettarono il giro dell' Africa e la spedizione di Colombo. Nel volgere di ventisei anni le orde mongole, venute da Peching e dalla muraglia chinese fino a Cracovia ed a Liegnitz, furono il terrore della cristianità. In qualità di missionarii e di legati s' inviarono ai Mongoli alcuni monaci; Giovanni da Pian del Carpine e Nicolò Ascelin a Batu Can: Guglielmo da Rubruk (de Rubruquis) a Mangu Can residente a Caracorum. De' quali viaggiatori quest' ultimo ci lasciò ingegnosi e importanti ragguagli sulla distribuzione geografica delle lingue e delle razze alla metà del secolo XIII. Egli avvisò prima di tutti, essere gli Unni, i Baschiri (abitatori di Pascatir, detti *Basghird* da Ibn-Fozlan) e i Magiari popoli finnici; trovò ancora tribù gotiche, che serbavano puro l' antico idioma nelle castella di Crimea (252). Forse Guglielmo destava nelle due grandi potenze marittime d' Italia, Venezia e Genova, la brama di possedere le sterminate ricchezze dell' Asia orientale. Senza che, mai nomini l' emporio di Quinsai, l' odierna Hang-

ceu-fu, che venticinque anni dopo fu tanto decantata da Marco Polo, sommo de' viaggiatori terrestri di tutt'i secoli (253), ne sa però *le argentee mura e le auree torri.* Nella relazione del viaggio di Guglielmo da Rubruk, verità e involontarii errori s'intrecciano. Presso al Catajo conterminato dal mare Orientale descrive una terra felice « dove i forastieri, uomini e donne, rimangono sempre in quella età, che avevano quando primamente vi poser piede » (254). Giovanni Mandeville cavaliere inglese, ancor più creduto e per conseguenza più letto, ci die' descrizioni dell' India e della China, di Ceilan e di Sumatra. L' estensione e la forma speciale de' suoi racconti contribuirono non poco a ravvivare ne' popoli la sete del commercio universale, come vi contribuirono gli scritti di Balducci Pegolotti e i viaggi di Ruy Gonzalez de Clavijo.

Si è affermato di spesso, e con una singolare asseveranza, che l' eccellente libro del veridico Marco Polo, e in particolar modo le notizie da lui divulgate sui porti della China e sull' arcipelago indiano, molto operassero sulla mente di Colombo; ed anzi aggiungono che costui portasse seco nel primo viaggio di scoperta un esemplare del libro di quel veneziano (255). Ho chiarito altra volta come Cristoforo Colombo e il figliuol suo Don Fernando citino bensì la *Geografia asiatica* d' Enea Silvio (papa Pio II), ma non citino mai nè Marco Polo, nè Mandeville. Quello che sanno di Quinsai, di Zaiton, del Mangi e di Zipangu potevano ricavarlo dalla celebrata lettera di Toscanelli, scritta nel 1474, intorno alla facilità di arrivare in Asia partendo di Spagna, e dai ragguagli di Nicolò de' Conti, altro veneziano che 25 anni vagò per l' India e per la China meridionale, senza avere perciò diretta conoscenza del libro di Polo. La prima edizione del quale è la versione tedesca nel 1477, ugualmente inintelligibile a Colombo ed a Toscanelli. Che Colombo fra gli anni 1471 e 1492, mentre si occupava del progetto di *buscar el levante por el poniente, pasar à donde nacen las especerias, navegando al occidente,* abbia veduto un manoscritto del viaggiatore vene-

ziano, non è impossibile (256). Ma perchè, chiedo io, nella lettera diretta ai monarchi di Spagna il 7 giugno 1503, dalla Giamaica, descrivendo i lidi di Veragua, come parte della *Ciguare* asiatica presso al Gange ove crede vedere i cavalli guerniti di aurei ornamenti, perchè non ricorda il Zipangu di Marco Polo, invece di quello del pontefice Pio II?

Quando la dominazione de' Mongoli stesa dal mar Pacifico al Volga rendeva accessibile l' interno dell' Asia, e missioni diplomatiche di monaci e spedizioni mercantili abilmente dirette aveano fatto conoscere alle grandi nazioni marittime il Catajo e il Zipangu (China e Giappone), la missione di Pedro de Covilham e di Alonso de Payva, spediti nel 1487, da re Giovanni II, a ricercare il Prete Janni africano, apriva la strada, se non a Bartolomeo Diaz, certamente a Vasco de Gama. Porgendo fede a' racconti appresi dalla bocca di piloti indiani ed arabi a Calicut, a Goa, a Aden e sulla costa di Sofala, Covilham inviò a re Giovanni due ebrei del Cairo ad informarlo, che qualora i Portoghesi proseguissero sempre più verso ad ostro, i loro viaggi di scoperta lungo la costa di ponente giungerebbero alla estremità dell' Africa, donde sarebbe facile navigare all' *isola della luna* (Madeigascar di Marco Polo), al Zanguibar e all' aurifera Sofala. Prima però, che queste notizie a Lisbona venissero, si sapeva già che Bartolomeo Diaz, non soltanto avea scoperto ma anche, avvegnachè per tratto breve, girato il capo di Buona Speranza, (*cabo tormentoso*) (257) Per la via d' Egitto, d' Abissinia e d' Arabia le notizie sulle stazioni mercantili degl' Indiani e degli Arabi lungo la costa orientale d' Africa e sulla configurazione della punta australe di quel continente potevano fino dal più rimoto medio evo pervenire a Venezia. E vaglia il vero, la forma trangolare dell' Africa, è delineata nel planisfero di Marin Sanudo steso fra il 1306 e il 1321 (258), nel portolano genovese della Mediceo-Laurenziana lavorato nel 1351, e ritrovato da Baldelli, e nel mappamondo del Veneziano Fra Mauro. La storia della contemplazione dell' universo traccia rapidamente, senza fermarvisi

sopra, l'epoche nelle quali s'incominciò a formarsi un concetto della configurazione de' continenti.

Collo svolgersi progressivo de' rapporti di spazio, onde sorse la indagine de' mezzi di raccorciamento a' viaggi di mare, l'esercizio del navigare ha potuto perfezionarsi mercè l'applicazione della matematica e dell'astronomia, mercè il ritrovamento di nuovi stromenti misuratori, e l'impiego più destro delle forze magnetiche. È probabilissimo che l'Europa deva l'uso della bussola agli Arabi, e questi alla loro volta a' Chinesi. In un libro storico chinese, nel *Szu-chi* di Szu-ma-tsien, scrittore della prima metà del secondo secolo innanzi l'era nostra, è memoria del *carro magnetico*, che l'imperatore Ciug-vang dell'antica dinastia Ceu avea donato, nove secoli addietro, agli ambasciatori del Tonchino e della Cochinchina, acciocchè non forviassero nel ritorno per via di terra. Nel terzo secolo dopo Cristo, regnante la dinastia Han, leggiamo descritto nel vocabolario *Sciue-ven* di Hiu-cin il modo di comunicare ad una bacchetta di ferro, strofinandola regolarmente, la virtù di dirigere una delle sue estremità al mezzodì. E si cita di continuo questa direzione meridionale, siccome quella, che d'ordinario prendevano qne' naviganti. Cent'anni dopo, imperante la dinastia Tsin, i legni chinesi si giovavano dell'ago magnetico per avanzare sicuri in mare aperto; e a' Chinesi spetta il vanto dell'aver diffusa la cognizione della bussola in India, donde poscia la si propagò alla costa di levante d'Africa. I nomi arabi *zooron* ed *afron*, ostro e tramontana, co' quali Vincenzo Bellovacense chiama nello *Speculum naturale* le due estremità dell'ago magnetico (259), provano, nella guisa stessa che i molti nomi arabi, che diamo ancora alle stelle, per qual via e a mezzo di qual popolo ci venisse parte del nostro sapere. Nell'Europa cristiana occorre la prima menzione della calamita, come di cosa notissima, nella *Bibbia* politico-satirica di Guyot de Provins, che fiorì nel 1190, e nella descrizione della Palestina di Jacopo da Vitry, che fu vescovo di Tolemaide dal 1204 al 1215.

Anche Dante nel Paradiso (XII, 29) fa entrare in un paragone l'*ago che si volge alla stella.*

A Flavio Gioja nativo di Positano presso Amalfi, ridente città e per la diffusione delle sue leggi marittime celebratissima, si attribuì per lunga età la invenzione della bussola; e fors'è suo qualche miglioramento introdotto nella disposizione d'essa iutorno al 1302. Che però la bussola fosse usata ne' mari d'Europa anche molto prima del secolo XVI, lo comprova uno scritto nautico di Raimondo Lullo da Majorca, cervello straordinariamente brioso ma eccentrico, le cui dottrine entusiastarono Giordano Bruno quand'era ancor giovanetto (260), e che fu ad un tempo filosofo, matematico, chimico, missionario e valente conoscitore dell'arte del navigare. Nella *Fenix de las maravillas del Orbe* compilata nel 1286, dice Raimondo Lullo che i naviganti de' suoi dì si giovavano « di stromenti di misura, di carte marine e di aghi calamitati » (261). I primi viaggi de' Catalani alle coste nordiche di Scozia o a quelle dell'Africa tropicale guardanti ad occaso, quello per es. di Jayme Ferrer nell'agosto 1346 alle foci del Rio de Ouro, e la scoperta fatta da' Normanni delle Azore (*Bracir* pel planisfero de' veneti fratelli Pizzigani, 1367) ci chiariscono essersi ben prima di Colombo solcato liberamente l'Atlantico. Il tragitto che all'epoca romana facevasi nel mare dell'India da Oceli alla costa del Malabar affidandosi a' venti periodici (262), si compieva allora colla guida dell'ago calamitato.

L'applicazione dell'astronomia alla nautica era stata predisposta dalla influenza ch'esercitarono dal XIII al XV secolo in Italia Andalone del Nero e Giovanni Bianchini correttore delle *Tavole Alfonsine*, in Germania Nicolò da Cusa (263) Giorgio da Peuerbach e Regiomontano. Gli astrolabii, destinati ad indicare sovr'un elemento maisempre mobile la misura del tempo e la latitudine geografica a mezzo delle altezze meridiane, andarono a mano a mano perfezionandosi, dall'astrolabio de' piloti di Majorca descritto nel 1195 da Raimondo

Lullo nella sua *Arte de navegar* (264) fino a quello che Martino Behaim stabiliva nel 1484 a Lisbona, e ch'era forse una semplificazione del meteoroscopo dell'amico suo Regiomontano. Quando l'infante Don Enrico il *Navigatore* duca di Visco fondò a Sagres un'accademia di piloti, maestro Jayme da Majorca fu eletto a presiederla. Martino Behaim ebbe incarico da re Giovanni II di Portogallo di calcolare una tavola d'inclinazioni del sole, e di apprendere a' piloti a « navigare conforme le altezze del sole e delle stelle ». Non è provato, a dir vero, che già dal cadere del secolo XV s'impiegasse il loche per misurare la velocità del cammino della nave, siccome la bussola ne determinava la direzione; gli è certo bensì che Antonio Pigafetta vicentino, compagno di Magellano, parla della *catena a poppa* come di mezzo notissimo a calcolare la lunghezza della via corsa (265).

Non è a trasandare la influenza dell'arabo incivilimento e delle scuole astronomiche di Cordova, di Siviglia e di Granata sull'arte del navigare in Ispagna ed in Portogallo. S'imitavano a tal uopo in piccole dimensioni i grandi stromenti delle scuole di Bagdad e del Cairo, non senza che gli antichi nomi vi si conservassero. Quello d'*astrolabio* (fissato da Martino Behaim all'albero di maestra) appartiene ad Ipparco. Vasco de Gama nel dar fondo alla costa d'Africa di levante ritrovò a Melinda piloti indiani che sapevano l'uso dell'astrolabio e della balestriglia (266). Per tal maniera, sia che mercè relazioni più estese i popoli si comunicassero l'uno all'altro i loro ritrovamenti, sia che di nuovi ne aggiungessero, il vicendevole collegarsi e fecondarsi della matematica e dell'astronomia preparavano la scoperta dell'America tropicale e la rapida determinazione della sua forma, la navigazione all'India, girata la punta australe dell'Africa, il primo giro del mondo, tutto in una parola ciò che di più grande e di più glorioso si è compiuto nella cognizione del globo in que'sei lustri che volsero dal 1492 al 1522. La mente dell'uomo si era anch'essa aguzzata, e lo disponeva ad accogliere in sè la sterminata copia de' nuovi

fenomeni ed a giovarsene per via di confronti ad una contemplazione più sublime e più generale del mondo.

Toccheremo i precipui fra gli elementi che concorsero ad elevare le vedute mondiali, e permisero all'uomo d'afferrare il complesso de' fenomeni terrestri. Il severo studioso degli scritti originali de' primi storici della *Conquista* stupirà al ritrovarvi il germe di verità notevolissime nell'ordine fisico. All' aspetto di un continente che sembrava disgiunto per le ampie solitudini dell' Oceano dal rimanente del creato, sorse ne' primi navigatori, ed in coloro che ne raccolsero le relazioni, la bramosia d' intavolare molte di quelle gravi indagini che ci occupano tuttora: indagini sulla unità del genere umano e sulle alterazioni a cui soggiacque il tipo comune ed originario; sulle migrazioni de' popoli e sulla fratellanza degl' idiomi, spesso i più diversi di radici, di flessioni e di forme grammaticali; sulle possibili migrazioni delle specie animali e vegetali; sulla causa de' venti etesii e delle correnti periodiche del mare; sulla regolare decrescenza del calore sia nel salire i dossi delle altissime Cordigliere, sia nello scandagliare gli strati d' acqua ammontati in fondo all' Oceano; indagini finalmente snll' azione reciproca de' vulcani aggrupati in catene e sulla loro efficacia sulla frequenza de' terremoti e sull'ampiezza della sfera di scuotimento. La base di quella scienza che oggi chiamiamo *geografia fisica*, se n' eccettui le considerazioni matematiche, si comprende nella *Historia natural y moral de las Indias* di Giuseppe Acosta ed in quella di Gonzalo Hernandez de Oviedo, edita appena vent' anni dopo la morte di Colombo. In verun' epoca, dalla fondazione della società in poi, la cerchia delle idee, per quanto concerne il mondo esterno ed i rapporti di spazio, non fu mai dilatata più di repente e per sì mirabile modo; nè fu più vivamente sentito il bisogno di osservare la natura sotto latitudini disparate e a varie altezze dal livello del mare, o moltiplicare i mezzi per cui si può interrogarla e costringerla a disvelarci gli occulti suoi.

Si potrebbe credere, come ho avvertito altrove (267), che il merito di sì grandi scoperte che si succedevano non interrotte, e di quelle duplici conquiste nel mondo fisico e nell' intellettuale, foss' equamente valutato solo a dì nostri; dacchè cioè la storia dell' umano incivilimento principiò ad essere filosoficamente trattata. Questa ipotesi è smentita dai contemporanei di Colombo, i più insigni tra' quali preconizzano la influenza che gli avvenimenti degli ultimi anni del secolo decimoquinto avrebbero esercitata sugli uomini. « Ogni giorno », scrive Pietro Martire d' Anghiera nelle sue lettere degli anni 1493 e 1494 (268), « ogni giorno ci reca nuove meraviglie d' un nuovo mondo, dico di quegli antipodi occidentali che furono ritrovati da *un certo Colombo* (*Christophoras quidem, vir Ligur*). Egli ebbe tre legni da' nostri monarchi Ferdinando e Isabella, ma li ebbe a grave stento, imperocchè si reputavano corbellerie le sue promesse. Pomponio nostro » (Pomponio Lefo celeberrimo propagatore delle classiche lettere, perseguitato a Roma per le religiose opinioni) « potè appena frenare il pianto quando gli comunicai la prima notizia di fatti tanto inattesi. Pietro d' Anghiera fu valente politico alla corte di Ferdinando il Cattolico e di Carlo V, ambasciatore in Egitto, famigliare di Cristoforo Colombo, di Vespucci, di Sebastiano Caboto e di Cortes. La sua vita longeva abbraccia la scoperta dell' isola Corvo la più occidentale delle Azore, le spedizioni di Diaz e di Colombo, di Gama e di Magellano. Papa Leone X leggeva fino a notte inoltrata le *Oceaniche* di Pietro Martire alla sorella ed ai cardinali. « La Spagna », scriveva egli, « io non la potrei lasciar più, perchè qui me ne sto alla fonte di tutte notizie che ci vengono da' paesi nuovamente ritrovati, e posso sperare che nello scrivere la storia di avvenimenti sì grandi giunga del nome mio qualche suono ai posteri » (269) In guisa tale i contemporanei di Colombo sentivano la importanza di quegli splendidi fatti, de' quali la fama durerà quanto il mondo lontana.

Allorchè Colombo dal meridiano delle Azore prendeva

il mare occidentale non ancora corso da navigante, e si giovava dell'astrolabio poco innanzi perfezionato, per determinare le situazioni, e cercava per la via di ponente l'Asia orientale, non andava già alla ventura, ma seguiva un piano maturatamente pensato. Egli aveva per certo a bordo la carta nautica speditagli nel 1477 da Paolo Toscanelli medico ed astronomo di Firenze, la quale 53 anni dopo la morte del Colombo era ancora in mano di Bartolomeo De las Casas. Questa carta, siccome ho potuto convincermi nello studiare l'istoria manoscritta del De las Casas, era la *carta de marear* (270 che l'ammiraglio mostrava il 25 settembre 1492 a Martino Alonzo Pinzon, sul quale si vedevano delineate parecchie isole che doveano giacer di rimpetto. Se però Colombo si fosse unicamente attenuto alla carta del Toscanelli, avrebbe seguitato un cammino più a tramontana e sul parallelo di Lisbona; ma in quella vece, sperando approdare più prestamente a Zipangu (Giappone), fece vela per la metà del viaggio all'altezza dell'isola Gomera nelle Canarie, e poi scese a percorrere una latitudine più australe, sicchè il 7 ottobre 1492 era a 25° 30' d'altezza settentrionale. Dolente però del non aver iscoperte le coste di Zipangu, che secondo i suoi calcoli giacevano 217 miglia marine più a levante, cedette,. dopo lungo garrire, al volere del capitano della caravella Pinta, Martino Alonso, uno de' tre fratelli Pinzon, ricchi, influenti, avversi a lui; e mise ver libeccio le prore. Questa mutata direzione lo portò il 12 ottobre a scoprir Guanahani.

Arrestiamoci alcun poco a considerare una mirabile concatenazione di pochi avvenimenti e la influenza incontrastabile ch'esercitano sui destini del mondo. Il dottissimo Washington Irving ha osservato a ragione che se Colombo, resistendo al consiglio del Pinzon, proseguiva il cammino ad occaso, sarebbe entrato nella corrente calda del *Gulf stream* che lo avrebbe guidato alla Florida e quindi forse al capo Hatteras e alla Virginia; circostanza d'inestimabili conseguenze

se avesse dato alle terre che oggi formano gli Stati Uniti una popolazione spagnuola e cattolica, in luogo della inglese e protestante che vi giunse poi. « *Il cuor mi dà* che andiamo per altro verso », diceva Pinzon all'ammiraglio. E nella famosa lite intentata contro gli eredi del Colombo negli anni 1513-1515, Martino Alonso pretendeva a sè solo doversi lo scoprimento d'America. Egli avea tratta la sua ispirazione, come depose nel processo medesimo un vecchio marinajo, da uno stormo di pappagalli che vide la sera batter l'ali ver libeccio, in cerca di riposo, com'egli credeva, in qualche macchia della spiaggia. Volo d'uccelli non ebbe mai conseguenze più gravi. Potrebbe dirsi che ha deciso delle prime colonie dedotte nel Nuovo Mondo, e della originaria distribuzione in esso delle schiatte romane e germaniche (271).

Il corrersi dietro de' grandi avvenimenti uguaglia la successione de' fenomeni naturali incatenati a leggi eterne, di cui solo alcune poche ci son note appieno. L'armata la quale, duce Pedro Alvarez Cabral, spediva re Emmanuele di Portogallo alle Indie orientali per la via spianata da Gama, venne gittata da una procella sulle coste del Brasile il 22 aprile 1500. Quando si ponga mente allo zelo de' Portoghesi dopo l'impresa di Diaz (1487) per dar volta attorno al capo di Buona Speranza, gli accidenti medesimi che provò la spedizione di Cabral portata dalle correnti atlantiche doveano riprodursi sotto agli occhi degli altri navigatori, e per conseguenza le scoperte africane dar motivo alla scoperta d'America nell'emisfero australe. Disse a buon diritto il Robertson che per voler di un destino moderatore delle umane cose, prima del cadere del secolo XV i naviganti europei conobbero il Nuovo Mondo.

Fra i tratti caratteristici di Colombo dobbiamo particolarmente notare l'acutezza e la penetrazione con cui egli, non dotto e straniero alle scienze naturali, afferra e combina fra loro i fenomeni del mondo esterno. Al suo giungere « in un nuovo mondo e sotto un nuovo cielo » (272), guarda attento

all'aspetto delle terre, alla fisionomia delle piante, ai costumi degli animali, alla distribuzione del calore, alle variazioni del magnetismo terrestre. Ansioso di scoprire gli aromi dell'India e il rabarbaro (*ruibarba*) sì decantato da medici arabi ed ebrei, da Rubruk e dai viaggiatori italiani, indaga paziente ogni radice, ogni frutto, ogni foglia. Nel rammentare come la grand'epoca delle navigazioni contribuì ad ampliare le viste sulla natura, ravviviamo la nostra tela coll' intesservi le individualità di un uomo insigne. Nel suo giornale e nelle relazioni, edite la prima volta dal 1825 al 1829, troviamo toccati quasi tutt'i punti verso cui si portò l'operosità scientifica dalla metà del secolo XV a tutto il secolo XVI.

Basta ricordare in via generica quanto deve la geografia dell'emisfero occidentale alle conquiste effettuate nello spazio, dall'epoca in cui l'infante don Enrico Navigatore nella sua villa di Terçanaval sulla deliziosa baja di Sagres abbozzò il primo progetto di scoperta, fino alle spedizioni di Gaetano e di Cabriollo nel mar Pacifico. Gli arditi imprendimenti de'Portoghesi, degli Spagnuoli e degl'Inglesi provano che s'era destato d'improvviso quasi un sentimento novello del grande e dell'infinito. I progressi della nautica e l'applicazione de'metodi astronomici a correggere i computi marittimi favoreggiarono que'tentativi che diedero un carattere particolare a quest'epoca, perfezionarono l'imagine della terra e disvelarono all'uomo l'armonia dell'universo. La scoperta del continente dell'America tropicale, nell'agosto 1498, fu posteriore di 17 mesi all'approdo di Caboto alla costa del Labrador. Colombo vide la *tierra firme* dell'America meridionale la prima volta, non come si crede presso alle spiaggie alpestri di Paria, ma al Delta dell'Orenoco a levante cal Cano Macareo (273). Sebastiano Caboto diede fondo presso ai lidi del Labrador fra 56 e 58 gradi di polo artico, il 24 giugno 1467 (274). Ho esposto più sopra come questa regione inospita fosse stata già visitata dall'islandese Leif Ericson cinque secoli addietro.

Fermo sino alla morte nell' idea di aver toccato nel primo viaggio, novembre 1492, parte del continente asiatico nell' approdare a Cuba, metteva il Colombo durante il terzo viaggio più importanza nella parte dell' isole Margarita e Cubagua che nella scoperta della *tierra firme* (275). Attenendoci ai racconti di don Fernando suo figlio e del *cura de los Palacios*, l' ammiraglio facendo vela da Cuba, se gli bastavano i viveri, « voleva proseguire il cammino verso ponente e ricondursi in Ispagna, o per acqua toccando Taprobana e *rodeando toda la tierra de los negros*, o per terra o per la via di Gerusalemme e di Jaffa » (276). Egli nudriva questo progetto nel 1494, vale a dire quattro anni prima di Vasco De Gama, e fantasticava un giro del mondo 27 anni prima di Magellano e di D' Elcano. I preparativi del secondo viaggio di Caboto, in cui s' inoltrò in mezzo a' ghiacci fino a gradi 67° 30′ di altezza settentrionale tentò un passaggio al Catajo per la via di maestro, potevano incitare Colombo a « meditare una spedizione *á lo del polo arctico*, che avrebbe effettuata negli anni avvenire » (277). A mano a mano che si andò conoscendo che la terra scoperta dal Labrador al capo Paria, come lo prova la celebre e tardi nota carta di Juan De la Cosa del 1500, prolungantesi al di là dall' equatore verso il polo antartico, formava un solo e continuato territorio, tanto più vivo si fe' sentire il desiderio di rinvenire un' passaggio per ostro o per tramontana. Dopo il secondo ritrovamento dell' America continentale, dopo il convincimento del suo protendersi longitudinale dalla baja di Hudson fino al capo Horn scoperto da Garcia Jofre da Loaysa (278), la notizia del mare *del Sur* che bagna i lidi occidentali d' America è, in questa grande epoca che stiam dipingendo, il più importante avvenimento per la storia del mondo.

Dieci anni prima che Balboa scorgesse il mar Pacifico dalla Sierra de Quarequa sull' istmo di Panama (25 settembre 1513), Colombo, facendo vela lunghesso la costa orientale di Veragua, sapeva avervi all' occidente di questa terra

un mare « che in meno di nove giorni di cammino menerebbe alla *Chersoneso aurea* di Tolomeo e alle foci del Gange. » Nella stessa *lettera rarissima* che contiene il poetico e leggiadro racconto d' un sogno, l' ammiraglio dice che « presso al Rio de Belen le spiagge opposte di Veragua stanno nella medesima posizione relativa di Tortosa sul Mediterraneo e di Fonterabbia in Biscaglia, ovverosia di Venezia e di Pisa. » Il grande Oceano e *mar del Sur* non appariva allora se non una continuazione del *Sinus Magnus* (μέγας κόλπος) di Tolomeo, che si stendeva dinanzi all' Aurea Chersoneso e le cui acque bagnavano ad oriente Cattigara e il paese dei Sini *(Thinae)*. L' ipotesi fantastica d' Ipparco, giusta la quale i lidi orientali del *Sino Magno* formavano la parte del continente africano che si credeva protesa verso levante (279), facendo così del mare indiano un mare affatto mediterraneo, ebbe avventurosamente poco favore nel medio, evo, non ostante la tendenza delle menti al sistema di Tolomeo; chè del resto quella ipotesi avrebbe avuto influenza sinistra sul l' avviamento delle grandi imprese marittime.

Se la scoperta e la navigazione del mar Pacifico segnano un' epoca notevole per la cognizione de' grandi rapporti mondiali, non a questi avvenimenti soltanto si deve ascrivere la determinazione della forma delle coste occidentali del Nuovo Mondo, e delle orientali dell' antico, ma altresì ad un fatto assai più importante sotto il punto di vista meteorologico. Conciossiacchè la proporzione numerica fra la superficie solida e la liquida del nostro pianetta incominciasse allora la prima volta a svincolarsi da erronee ipotesi. La distesa delle quali superficie, o la distribuzione relativa dell' elemento solido e del liquido, opera efficacemente sulla umidità atmosferica, sulla densità degli strati d'aria, sulla forza vegetativa delle piante, sulla maggiore o minore diffusione di alcune specie animali e su moltissimi altri fenomeni fisici. La superficie attribuita all' acqua, che sta alla terra in proporzione di 28 a 10, impicolisce, è vero, il terreno abitabile all' uo-

mo il campo che nutre la più gran parte de' mammiferi, degli uccelli e de' rettili; ma, per leggi che moderano l' ordinamento generale, è qui riposta una condizione necessaria alla conservazione, una disposizione benefica della natura per ogni essere che vive sui continenti.

Quando al cadere del secolo XV, si volgevano le menti a cercare la via più breve che menasse alle regioni delle spezie, quando due sommi italiani, Colombo e Toscanelli, maturavano l' idea di giungere all' oriente per la via dell' occaso (280), dominava la opinione espressa da Tolomeo nell' *Almagesto*: comprendere il continente antico dalla costa occidentale della penisola Iberica fino al meridiano più orientale de' Sini uno spazio di 180 gradi, stendersi cioè da ponente a levante per una lunghezza pari alla metà della circonferenza del globo. Colombo, sedotto da una caterva di false conclusioni, allargava questo spazio sino a 240 gradi, e la bramata costa orientale dell' Asia gli parea protendersi fin sotto al meridiano di San Diego nella Nuova California. Egli quindi sperava non aver ormai a veleggiare che 120, gradi di longitudine, invece dei 231, che veramente dividono la ricca Quinsai dall'estremità della penisola Iberica. Il Toscanelli nella sua corrispondenza coll' ammiraglio attenua in modo ancor più singolare la distesa dell' elemento liquido per metterla in accordo co' suoi progetti. Egli vorrebbe che l' Oceano dal Portogallo alla China abbracciasse soltanto 52 meridiani, di maniera che, secondo il detto del profeta Esdra, sei settimi della terra rimarrebbero asciutti. Colombo, in una lettera scritta alla regina subito dopo fornito il terzo viaggio, ci mostra che fatto vecchio propendeva per questa opinione, e tanto più perchè l' aveva abbracciata quell' uomo che per lui ebbe altissima autorità, il compilatore dell' *Imagine del mondo*, il cardinale d' Ailly (281).

Sei anni dacchè Balboa, impugnata la spada, s' immergeva nelle onde fino alle ginocchia, intendendo così di prender possesso per Castiglia del mar del Sud, due anni dacchè

la sua testa era caduta sotto la scure del carnefice nella rivolta contro il tiranno Pedrarias Davila (282), apparve Magellano su quelle acque medesime li 28 novembre 1520, e spianò il grande Oceano da scirocco a maestro per uno spazio d'oltre 2500 miglia geografiche; e per raro accidente, prima che discoprisse le Marianne (*islas de los Ladrones* o *de las Velas Latinas*) e le Filippine, non vide terra all'infuori da due isolette disabitate (*Descenturadas*) di cui l'una, se prestiamo fede al suo giornale e a' suoi calcoli, sarebbe situata a levante delle isole Basse (Low Islands), l'altra a qualche distanza verso libeccio dall' arcipelago di Mendaña (283). Trucidato Magellano a Zebu, Sebastian D'Elcano forniva il primo giro del globo sulla nave *Victoria*, e ne aveva in premio armi gentilizie su cui era effigiata la sfera terrestre colla superba impresa *Primus me circumdedisti*. Il 6 settembre 1522, dava fondo nel porto di S. Lucar quella spedizione e un anno dopo, Carlo V ammaestrato dai cosmografi insisteva, scrivendo a Ferdinando Cortez, sulla possibilità dello scoprire un passaggio « che avrebbe raccorciato di due terzi il cammino alla ragion delle spezie. » La spedizione di Alvaro De Saavedra sciolse da un porto della provincia di Zacatula sulla costa occidentale del Messico, volgendo le prore alle Molucche. E Cortez nel 1527 corrispondeva da Tenochtitlan, capitale del Messico poco prima conquistata dalle armi sparnuole, « coi re di Zebu e di Tidor nell'arcipelago asiatico. » Così rapidamente si ampliava l'orizzonte del mondo e cresceva la operosità delle relazioni tra' popoli.

Avido d'altre scoperte scioglieva poi Cortez dalla Nuova Spagna; e valicato l'Oceano tentava un passaggio per via di greco. Non era possibile che le menti si abituassero a riguardare il continente d'America non interrottamente proteso per una lunghezza sì sterminata da tramontana ad ostro. Venuta dalle Coste di California la novella della naufragata spedizione di Cortez, la moglie di quell'eroe, la bella Juana de Zuñiga, figliuola del conte d'Aguilar, armò due legni

per correre in traccia di più sicure notizie (284). Già dal 1541 la California era stata riconosciuta per una penisola arida e senz' alberi, benchè di questi dati non si tenesse conto nel secolo successivo. Del resto, le relazioni che oggidì abbiamo di Balboa, di Pedrarias Davila e di Ferdinando Cortez ci fanno vedere che si riguardava il Pacifico come parte del mare Indiano, e si nudriva speranza di rinvenirvi « isole ricche d' oro, di gemme, d' aromi e di perle. » La sollevata fantasia destava la smania di grandi imprese; e d' altra parte l' ardimento con cui le si effettuava, buono o sinistro ne fosse l' esito, operava alla sua volta sulla fantasia suscitandola. Di tal maniera in quest' epoca immortale della *Conquista*, epoca di sforzi, di violenze, di furor di scoperte per terra e per mare, concorsero molte circostanze le quali, anche nell' assoluta mancanza di libertà politica, erano propizie allo sviluppo de' caratteri individuali, e agevolavano ad alcuni genii sublimi l' attuazione di vasti concepimenti il cui germe sta nel fondo dell' anima. Chi crede i *conquistatori* unicamente guidati da sete d' oro o da fanatismo religioso, s' inganna. I pericoli sublimano sempre la poesia della vita; e l' epoca vigorosa, di cui investighiamo l' efficacia sullo svolgimento del concetto dell' universo, porgeva eziandio a tutti gl' imprendimenti, a tutte le impressioni della natura figlie de' viaggi lontani, un' attrattiva che adesso ci tolgono i facili modi che dischiudono ogni angolo della terra; l' attrattiva dico della novità e della sorpresa. Non un solo emisfero, ma quasi due terzi del globo erano terra inesplorata ed incognita, erano un mondo non mai veduto, simile a quella faccia della luna ch' eternamente è celata al guardo degli abitatori della terra in forza della legge di gravitazione. L' età nostra, più profonda nelle indagini e più ricca d' idee, trovò un compenso alla perdita de' gaudii che procurava la massa imponente de' fenomeni naturali, compenso che non è invero fatto per le moltitudini, ma che ancora lunga stagione verrà soltanto per quel ristretto numero di studiosi,

che seguono i giornalieri progredimenti delle scienze fisiche. Questo compenso è assicurato dalla continuata osservazione del tacito operare delle forze di natura, sia nell' elettro-magnetismo o nella polarizzazione della luce, sia negli effetti prodotti dalle sostanze diatermane o dai fenomeni fisiologici degli organismi viventi; aggregato di maraviglie che si svolgono sotto a' nostri occhi come un mondo novello di cui siamo appena in sul limitare!

Nella prima meta del secolo XVI, si discopersero altresì le isole Sandwich, la Papuasia e parte d'Australia (285). Le quali scoperte precorsero a quelle di Cabrillo, di Sebastiano Vizcaino, di Mendana (286), e di Quiros, la cui *Sagittaria* è Taiti, e il cui *arcipelago dello Spirito Santo* sono le Nuove Ebridi di Cook. A Quiros era compagno nel suo viaggio l'ardito navigatore onde poi ebbe nome lo stretto di Torres. Il mar del Sud non apparve più quel deserto ch' era sembrato a Magellano, ma si mostrò gremito d' isole, le quali tuttavia, per mancanza di esatte determinazioni astronomiche, si seminavano a capriccio sulle carte geografiche. Esso rimase a lungo il solo teatro delle imprese degli Spagnuoli e de' Portoghesi. Il grande Arcipelago della Malesia descritto confusamente da Tolomeo, da Cosma Indopleuste e da Marco Polo, offrì meglio precisi contorni dopochè Albuquerque si stabilì nel 1511 a Malacca, e dopochè Antonio Abreu navigò per quelle acque. Allo storico portoghese Barros contemporaneo di Magellano e di Camoens, spetta la gloria di aver il primo chiaramente distinto il carattere fisico ed etnografico del mondo insulare, di aver il primo fatto della Polinesia australe una quinta parte del mondo. Solo allora che la potenza olandese dominò nelle Molucche incominciò a diradarsi il velo che ravvolgeva l'Australia, e l'occhio del geografo a ravvisarvi una forma determinata (287). Incominciò allora la grand'epoca in cui fiorì Abele Tasman. Non è mio incendimento di tesser la storia delle singole scoperte geografiche; mi restringo ai fatti principali che strettamente concatenali, seguendo un

impulso d' improvviso manifestarsi a tutto ch' era grande, ignoto e lontano, dischiusero in corto volger di tempo due terzi della superficie terrestre.

All' ampliata cognizione degli spazii terrestri e marittimi rispondeva altresì un' idea più vasta dell' indole e delle leggi delle forze fisiche della distribuzione del calorico sul globo della copia degli organismi, e dei limiti della loro diffusione. I progressi delle singole discipline, sul finire di quel medio evo, che troppo ingiustamente si tratta dal lato scientifico, affrettarono l' ora in cui alle menti fu dato d' afferrare e a' sensi di raffrontare una sterminata congerie di fenomeni natura offertisi tutti ad un punto all' osservazione. E tanto più profonde erano le impressioni, e tanto più incitavano a scrutinare le leggi moderatrici dell' universo, che i popoli occidentali d' Europa anzi la metà del secolo XVI avevano già esplorato il Nuovo Mondo, almeno lunghesso le coste, sotto le più disparate latitudini de' due emisferi; che appena giuntivi aveano già messo stabil piede nella regione equatoriale, e che in forza della particolare configurazione delle altitudini di quella parte del mondo, i contrasti più sorprendenti delle forme vegetali e de' climi si presentavano al loro sguardo in molto circoscritte periferie. Se vo' riandando un argomento di già trattato, il fascino cioè che rapisce la mente di chi contempla le montuose contrade della zona equinoziale non me se ne faccia carico, pensando e quel vero che ho più volte ripetuto, esser dato a' soli abitatori di quelle terre beate il goder la vista di tutti gli astri del firmamento e di quasi tutte le famiglie del regno botanico; ma goder la vista non vuol già dire osservare, non vuol dire cioè paragonare e combinare.

Se, come credo d' aver dimostrato altrove, in onta alla mancanza assoluta di cognizioni di storia naturale, l' istinto di osservazione del Colombo, si svolse in varie maniere per effetto soltanto del contatto coi grandi fenomeni fisici, non possiamo supporre pari sviluppo nella turba incolta e belli-

gera dei *conquistatori*. A costoro, non si devono già i progressi scientifici che incontrastabilmente trassero cagione dalla scoperta d'America, e arricchirono il sapere europeo sulla composizione dell' atmosfera e sulla sua efficacia nell' umano organismo, sulla distribuzione de' climi al pendio delle Cordiglierie, sulle nevi eterne la cui altezza varia ne' due emisferi conforme i gradi di latitudine, sui sistemi de' vulcani e sui limiti della sfera di scuotimento de' terremoti, sulle leggi del magnetismo, sulla direzione delle correnti marine, e sulle varietà di nuove forme d'animali e di piante. Questi progressi li dobbiamo ad un' altra schiera di viaggiatori pacifici, ad una piccola schiera d'uomini insigni, agenti municipali, sacerdoti, medici. Nel loro lungo soggiorno in antiche città, alcuna delle quali posta più di 12,000 piedi sopra il livello del mare, potevano, costoro osservare degli occchi proprii, verificare e combinare le osservazioni altrui, raccogliere i prodotti della natura, descriverli, inviarli ai loro amici in Europa. Ci basti il ricordare Gomara, Oviedo, Acosta, Hernandez. Sin dal primo viaggio Colombo avea recato alcuni oggetti naturali, frutta e pelli di bestie. In una lettera scritta di Segovia l'agosto 1494, la regina Isabella eccita l'ammiraglio a proseguire le sue raccolte, e specialmente di uccelli che vivono in sulle spiaggie o nelle selve « sott'altro clima e sotto la vicenda d'altre stagioni ». Non si avvertì, se non troppo alla spensierata, che dalla medesima costa africana di ponente d'onde, quasi duemila anni addietro, Annone recava « pelli conciate di donne selvaggie », ch' erano le grandi scimmie *gorille*, per appiccarle ad un tempio, Alvise Da Mosto raccoglieva per Enrico Navigatore certi peli d'elefante lunghi un palmo e mezzo. Hernandez medico di Filippo II, inviato al Messico a farvi copiare tutte le curiosità botaniche e zoologiche del paese, potè arricchire le sue collezioni traendo copia di parecchi dipinti, che rappresentavano oggetti di storia naturale, fatti eseguire con ogni diligenza da Nezahualcoiotl re di Tezouco, mezzo secolo anzi l'approdo degli Spa-

gnuoli (288). Egli approfittò inoltre d'una collezione di piante medicinali che rinvenne ancor vegetanti nel celebre giardino messicano di Huaxtepec, il quale non aveano distrutto conquistatori per rispetto ad uno spedale eretto nelle sue vicinanze (289). Quasi al tempo medesimo si raccolsero e si descrissero quelle ossa fossili di mastodonti ritrovate sugli altipiani del Messico, della Nuova Granata e del Perù, che più tardi ebbero tanta importanza nella teoria de' sollevamenti. I nomi *ossa di giganti, campi de' giganti* ci provano quali interpretazioni fantastiche si dessero dapprincipio a que' fossili.

In quest' epoca agitata contribuì essenzialmente a dilatare le vedute sul mondo anche il contatto immediato di moltissimi Europei con una libera e magnifica natura esotica ne' piani e sui monti d'America, ed eziandio, dalla spedizione di Gama in poi, sulle coste orientali d'Africa e nell' India meridionale. Ne' primi anni del secolo XVI un medico portoghese, Garcia de Orta piantava, dove ora sorge Bombay, un orto botanico nel quale si coltivavano le piante medicinali di que' dintorni, orto che prosperò sotto la protezione di Martin Alfonso de Sousa, al quale la musa di Camoens ha tributato un patriottico elogio. La smania dell' osservare si destava ovunque; laddove le opere cosmografiche del medio evo non erano tanto il risultato di osservazioni proprie, quanto piuttosto compilazioni che ripetevano in guisa uniforme le opinioni della classica antichità. Due sommi ingegni del secolo XVI, Corrado Gesnes ed Andrea Cesalpino spianarono gloriosamente un nuovo sentiero alla zoologia ed alla botanica.

Per indicare in più evidente modo i progressi a cui le prime scoperte oceaniche han dato impulso nella sfera delle scienze fisiche ed astronomico-nautiche richiamerò l'attenzione sovr' alcuni punti, che incominciano a rifulgere nelle relazioni di Colombo; il cui splendore, avvegnachè fioco, tanto meglio giova che sia avvertito, siccome quello che accoglie il germe delle vedute universali sulla natura. Trasando le prove dei risultati che qui indicherò, avendole articolata-

mente allegate nel mio *Esame critico della storia della geografia del Nuovo Continente e de' progressi dell' astronomia nautica ne' secoli XV e XVI.* Perchè poi non si dica ch' io appoggio le osservazioni del Colombo sui principii della fisica moderna, incomincierò dal riportare letteralmente tradotte alcune righe di una lettera scritta dall' ammiraglio l' ottobre 1498, da Haiti: « Ogni volta ch' io faccio vela dalla Spagna all' India, navigate cento miglia marine al di là dalle Azore verso ponente, scorgo uno straordinario mutarsi nel moto de' corpi celesti, nella temperatura dell' aria e nello stato del mare. Ho osservato questi mutamenti con molta diligenza, e riscontrai che l' ago calamitato (*aguja de marear*), che fin' allora declinava a greco, si volgeva a maestro; e passata questa linea (*raya*) a guisa di colui che valica il dosso d' un monticello (*como quien traspone una cuesta*), trovai il mare così ricoperto di fuchi, simili a rami di pino portanti frutta di pistacchio, che ci credevamo mancar l' acqua e dar ne' bassi fondi. Prima di quella linea non vedemmo indizio di quest' erbe marine; ma quando la passammo (cento miglia a ponente dalle Azore) il mare di subito si fe' in bonaccia e sereno, altrettanto che se niun vento spirasse. Disceso dalle Canarie al parallelo di Sierra Leona ebbi a sopportare un caldo opprimente, ma al di là dalla detta linea, mutava il clima, l' aria si facea dolce e il fresco andava crescendo di mano in mano che inoltravamo verso ponente ».

Questa lettera, alla quale fanno commento altri brani delle opere di Colombo, contiene vedute di geografia fisica, riflessioni sulla influenza ch' esercitano le longitudini geografiche sulla declinazione dell' ago magnetico, sulla inflessione delle linee isoterme fra le coste occidentali del continente antico e le orientali del nuovo, sulla posizione del gran banco di Sargasso nel bacino dell' Atlantico, sui rapporti fra questa zona marittima e la parte corrispondente dell' atmosfera. Alcune osservazioni erronee sul movimento della stella polare avvertito presso le Azore (290) indussero Colombo,

poco sperimentato conoscitore di matematiche, a supporre che vi avesse qualche irregolarità nella forma sferica della terra. Ed in fatti egli tiene l' emisfero occidentale « più *gonfio* dell' altro di modo che, le navi appressandosi alla linea (*raya*) marittima dove si volge dritta a tramontana, insensibilmente si avvicinano al cielo, e questa elevazione (*cuesta*) cagiona la freschezza della temperatura ». Il solenne accoglimento a Barcellona fatto all' ammiraglio seguì l' aprile 1493; e già nel maggio di quell' anno era firmata la famosa bolla di papa Alessandro VI, che fissa *per sempre* la linea di *demarcacion* (291), fra i possedimenti spagnuoli e portoghesi a cento miglia a ponente dalle Azore. Quando si pensi oltrecciò che Colombo reduce dal primo viaggio nudriva il divisamento di recarsi a Roma a presentare al pontefice, com' egli diceva, il prospetto delle sue scoperte; quando si ponga mente all' importanza che i contemporanei di Colombo mettevano nel ritrovamento della *linea magnetica senza declinazione*, si potrà tenere giustificata quella mia asserzione storica, che l' ammiraglio al colmo della sua fortuna tentava immutare uno scompartimento naturale in uno scompartimento politico.

Si concepirà pienamente quanta influenza abbiano esercitata la scoperta d' America e le conseguenti imprese oceaniche sul complesso delle cognizioni fisiche ed astronomiche, e quel gran cumulo di sforzi scientifici, il più de' quali cade nella prima metà del secolo XVI. Colombo non ebbe soltanto il merito incontrastabile di aver discoperto prima d' altri la *linea senza declinazione magnetica*, ma quello ancora d' aver incitato gli Europei allo studio del magnetismo terrestre mediante le sue considerazioni sull' accrescimento progressivo della declinazione occidentale di mano in mano che l' osservatore si discosta da quella linea. Il fatto quasi generale del non dirigersi l' estremità di un mobile ago magnetico dritta ai poli geografici poteva essere facilmente avvisato nel Mediterraneo e in tutt' i punti dove nel secolo XII la declinazione sorpassava gli 8 o i 10 gradi, anche se abbiasi riguardo alla

imperfezione degli stromenti. Non è però improbabile che gli Arabi o i crociati, che furono in contatto coll'Oriente dal 1096 al 1270, diffondendo l'uso della bussola chinese ed indiana, facessero anche riflettere la declinazione della calamita verso greco o verso maestro, secondo i diversi paesi, siccome fenomeno noto da lunga età. Abbiamo di certo dal *Pentsao-ian*, scrittto fra 1111 e il 1117 regnante la dinastia Song (292), che da tempo remotissimo si sapea misurare il quantitativo della declinazione occidentale. Al Colombo non ispetta già il vanto d'aver primo osservato la declinazione, la quale rincontriamo anche nel portolano di Andrea Bianco del 1436; ma egli fu il primo ad avvertire, 13 settembre 1492, che circa a due gradi e mezzo a levante dell'isola Corvo la variazione magnetica subiva un mutamento passando da greco a maestro.

Questo ritrovamento di una *linea magnetica senza declinazione* segna un'epoca memorabile nell'astronomia nautica, ed a buon dritto la celebrarono Oviedo, De las Casas, Herrera. Chi l'attribuì, sull'autorità di Livio Sanudo, a Sebastiano Caboto dimenticava che, il primo viaggio di questo grande navigatore, impreso spendenti alcuni mercatanti di Bristol e coronato dall'approdo al continente americano, è posteriore di cinque anni alla prima spedizione di Colombo. Il quale non ha soltanto la gloria di aver ritrovato nell'Atlantico un punto ove il meridiano magnetico coincide col terrestre, ma fece altresì la ingegnosa considerazione, che la declinazione magnetica potrebbe servire a determinare la posizione della nave quanto alla longitudine. Nel giornale del suo secondo viaggio, aprile 1496, vediamo infatti l'ammiraglio orientarsi dietro la declinazione dell'ago calamitato. Erano ancora ignote le difficoltà che si oppongono in questo metodo al fissare le longitudini, massime dove le linee magnetiche piegano per modo tale che per lunghi spazzi non seguono la direzione de' meridiani ma quella de' paralleli. Si ricercarono ansiosamente metodi magnetici ed astronomici a determinare in terra e sul mare i punti per cui passava la linea ideale di

demarcazione. Lo stato della scienza e la imperfezione di tutti gli stromenti misuratori dello spazio e del tempo sul mare, non concedevano ancora nel 1493, che si sciogliesse praticamente sì intricato problema. Stavano di tal modo le cose quando papa Alessandro VI, arrogandosi il diritto di scompartire un emisfero fra due grandi potenze, rendeva involontariamente un vero servigio all' astronomia nautica, e nel tempo stesso alla teoria fisica del magnetismo terrestre. Le nazioni marinesche trassero fuori allora una congerie di progetti da non si poter mandar ad effetto. Sebastiano Caboto, secondo ne dice l' amico suo Riccardo Eden, si vantava ancora sul letto di morte che, « una rivelazione celeste gli aveva concesso di ritrovare la longitudine geografica ». Qnesta rivelazione era la ferma credenza che la declinazione magnetica variasse rapida e regolare co' meridiani. Il cosmografo Alonso de Santa Cruz maestro di Carlo V, imprese a delineare la prima carta generale delle variazioni magnetiche, intorno al 1530 (293), ma fondandosi indubbiamente sopra imperfettissime osservazioni.

Del movimento delle linee magnetiche, la cui scoperta è attribuita comunemente a Gassendi, non ebbe veruna idea lo stesso William Gilbert mentre, già per lo innanzi, Acosta addottrinato da' marinai portoghesi ammetteva su tutta la superficie terrestre quattro linee senza declinazione (294). Appena fu inventata in Inghilterra la bussola d' inclinazione da Roberto Norman nel 1576, Gilbert menò vanto di poter precisare, mercè questo congegno, la posizione della nave in mezzo all' *aere caliginoso* (295). Appoggiandomi sulle mie proprie osservazioni fatte nel mar Pacifico, dimostrai nel mio ritorno in Europa come in alcune località, per esempio sulle coste del Perù, nella stagion delle nebbie (*garua*), si possa mediante la inclinazione determinare la latitudine con esattezza bastevole a' bisogni dell' arte del navigare. Mi soffermai a bello studio su questi particolari, nell' intendimento di chiarire un oggetto importante per la storia del *Cosmos*, come

cioè nel secolo XVI si agitassero già tutte le questioni che occupano ancora i fisici, ad eccezione dell' intensità della forza magnetica e delle variazioni orarie della declinazione, cui non era peranco venuto in mente di misurare. Nella magnifica carta dell' America che correda il Tolomeo di Roma del 1598, il polo magnetico è rappresentato come uno scoglio a tramontana del *Gruentlant* (Groenlandia) delineato come parte d' Asia. Martino Cortez nel *Breve compendio de la Sphera*, 1545, e Livio Sanudo nella *Geografia di Tolomeo*, 1588, lo collocano più verso l' ostro. Sanudo nutriva già quel pregiudizio durato fino a' dì nostri, che chi avesse la sorte di toccare il polo *calamitico* avrebbe ad attendersi di sperimentarvi *alcun miracoloso stupendo effetto*.

Ne' campi del calorico e della meteorologia sin dal cadere del secolo XV e del sorgere del XVI si pose mente ad alcuni fenomeni, vale a dire alla decrescenza del calorico nelle longitudini occidentali, cioè alla tortuosità delle linee isoterme (269), alla legge di rotazione de' venti fatta generale da Bacone da Verulamio (297), alla diminuzione prodotta dal taglio de' boschi nella umidità dell' aria e nella quantità delle pioggie (298), all' abbassamento di temperatura di mano in mano che c' innalziamo sopra il livello del mare, al limite inferiore delle nevi eterne. Dipendere questo limite dalla latitudine geografica, primo avvertì Pietro Martire d' Anghiera nel 1510. Alonso De Hojeda e Americo Vespucci aveano veduto i monti nevosi di Santa Marta (*tierras nevadas de Citarma*) sin dal 1500; Rodrigo Bastidas e Juan De la Cosa li visitarono più davvicino nel 1501; ma soltanto dopo i ragguagli comunicati da Giovanni Vespucci nipote di Americo al suo protettore ed amico Anghiera sulla spedizione di Colmenares, la regione delle nevi tropicali sulle spiaggie alpestri del mar delle Antille acquistò, potrebbe dirsi, un' importanza mondiale. Il limite inferiore delle nevi fu soltanto allora combinato coi rapporti generali della temperatura e dei climi. Erodoto (II. 22), indagando le cause della escrescenza del Nilo, nega

che v' abbiano monti nevosi al sud del tropico del Cancro. Le spedizioni d' Alessandro avevano, è ben vero, condotto i Greci fino alle nevi dell' Indu-che (ὄρη ἀγάννιψα); ma questa catena giace fra 34° e 36° di latitudine settentrionale. L' unica menzione, e assai poco da' naturalisti avvertita, ch' io sappia avervi delle nevi nella zona equatoriale prima della scoperta d' America e prima del 1500, è nella famosa iscrizione di Aduli, che Niebuhr tiene posteriore a Juba e ad Augusto. La certezza acquistata del dipendere il limite inferiore delle nevi dalla distanza relativa dai poli (299), e la prima notizia della legge del calorico decrescente in direzione verticale, da cui può dedursi l' esistenza di uno strato d' aria quasi egualmente freddo in tutte sue parti e che va abbassandosi dall' equatore ai poli, segnano nella storia della fisica un' epoca di molto rilievo.

Se a far risorgere questa scienza contribuirono osservazioni fortuite ed in origine non scientifiche, all' epoca di cui parliamo mancò il giovamento di un impulso più scientifico, per cagione di peculiari accidenti. Il sommo fisico del secolo XV, conoscitore profondo delle matematiche, osservatore perspicacissimo della natura, Leonardo da Vinci, era contemporaneo a Colombo e morì solo tre anni dopo lui. Quell' artista immortale studiava meteorologia, idraulica, ottica. Vivente, influì sui progressi del secolo cogl' insigni dipinti e colla parola ispiratrice, non però co' suoi libri. Se le idee di Leonardo sulla fisica non rimanevano sepolte ne' suoi manoscritti, il campo della osservazione aperto nel Nuovo Mondo sarebbe stato esplorato scientificamente in molte sue parti innanzi alla grande epoca di Galileo, di Pascal e di Huygens. Simile a Francesco Bacone, a cui percorse di un secolo, teneva Leonardo la induzione come unico metodo sicuro nelle scienze naturali: « dobbiamo », diss' egli, « cominciare dalla esperienza e per mezzo di questa scoprirne la ragione » (300).

In quella maniera che senza conoscere ancora l' uso degli stromenti misuratori si cercavano spesso ne' ragguagli

de' primi viaggi terrestri le condizioni climatologiche delle regioni montuose de' tropici, attenendosi alla distribuzione del calorico, al massimo o al minimo della umidità atmosferica, alla frequenza dell' esplosioni elettriche; principiarono anche gli antichi navigatori a formarsi idee giuste della direzione e della velocità delle correnti che, simili a fiumi di molto irregolare larghezza, solcano l' Atlantico. La *corrente equatoriale*, cioè il movimento delle acque fra i tropici, fu primamente descritta da Colombo. Egli ne parla a chiare note e con vedute generiche nel terzo viaggio: « le acque si muovono *come i cieli* dall' ôrto all' occaso ». La direzione di alcuni mucchi galleggianti d' erbe marine avvalorava questa credenza (301). Una piccola scodella di latta rinvenuta dall' immortal viaggiatore in mano ai naturali della Guadalupa lo indusse a supporre che quella scodella provenisse d' Europa, e la si raccogliesse fra gli avanzi di qualche legno naufragato cui la corrente equatoriale avrebbe spinto dalle coste iberiche alle americane. Ne suoi sogni geognostici egli riguardava alla serie delle piccole e alla forma delle grandi Antille, alla rispondenza cioè della direzione delle loro coste coi paralleli, siccome ad antico effetto del moto del mare fra i tropici, da levante a ponente.

Allorquando l' ammiraglio nel suo quarto ed ultimo viaggio avvistava lo estendersi da settentrione a mezzodì delle coste dal capo Gracias à Dios sino alla laguna di Chiriqui, sentì gli effetti della gagliarda corrente che va a tramontana ed a maestro-tramontana, prodotta dall' impeto della corrente equatoriale che va da levante ad occaso. Anghiera sopravvisse a Colombo quanto bastò per comprendere l' intero sistema del moto delle acque atlantiche, e per riconoscere il vortice del golfo del Messico e l' agitazione che si protende fino alla *Tierra de los Bacalaos* o Terranuova, ed allo sbocco del San Lorenzo. Ho svolto altrove circonstanzialamente quanto abbia contribuito la spedizione di Ponce de Leon nel 1512, a fissare e precisare le idee, e aggiunsi che, in una

dissertazione scritta fra gli anni 1567 e 1576 da Sir Humphrey Gilbert, il moto delle acque atlantiche dal capo di Buona Speranza sino al banco di Terranuova è trattato con viste quasi del tutto unisone a quelle del mio distinto amico Rennell.

Colla notizia delle correnti si diffuse in un medesimo, eziandio quella de' grandi banchi di fuco natante, di que' prati oceanici che offrono lo spettacolo mirabile di un ammasso di piante intrecciate per uno spazio, che uguaglia quasi sette volte la superficie della Francia. Il maggiore de' banchi di fuco, detto propriamente *Mar di Sargasso*, si estende fra i gradi 19 e 34 di altezza settentrionale; il suo asse principale passa a circa 7 gradi a ponente di Corvo. Il minore è invece più vicino al continente, e giace fra le Bermude e le Bahama. I venti e le correnti parziali esercitano irregolare influenza sulla posizione e sulla periferia di questi prati atlantici la cui prima descrizione dobbiamo a Colombo. Niun altro mare dei due emisferi offre in sì ampia estensione lo spettacolo di questo aggrupparsi ed intrecciarsi di piante marine (302).

L'epoca importantissima delle scoperte negli spazii terrestri e l'improvviso aprirsi di un ignoto emisfero allargarono altresì l'orizzonte dell'universo o, per meglio esprimermi, dilatarono gli spazii visibili della vôlta del cielo. Dacchè l'uomo sotto le varie latitudini vede mutarsi ad un tempo terra e cielo, come disse bellamente Garcilaso De la Vega (303), i naviganti ed i viaggiatori doveano, inoltrandosi verso la linea equatoriale lungo le due coste africane e fino al di là dalla estremità meridionale del Nuovo Mondo, contemplare attoniti il magnifico spettacolo delle costellazioni australi, ben meglio e più di frequente che non era dato a' giorni d'Iram e dei Tolomei, sotto il dominio de' Romani e degli Arabi, quando si navigava soltanto il mar Rosso e quella parte dell'oceano Indiano che sta fra lo stretto di Bab-el-Mandeb e la penisola occidentale dell'India. Americo Vespucci nelle sue lettere, Vincenzo Yañez Pinzon, Antonio Pigafetta compagno di Magellano e di D'Elcano, e Andrea Corsali nel suo viaggio a Cochin

nell' Indie orientali in sul principio del secolo XVI, descrissero primi, con vaghezza non poca, l'apparenza del cielo australe, al di là da' piedi del Centauro e della brillante costellazione della Nave d'Argo. Americo, più versato nelle lettere ma più vanaglorioso degli altri, esalta in leggiadra maniera la vivezza della luce, la pittoresca disposizione e lo strano aspetto delle stelle, che si volgono intorno al polo antartico cui non tocca alcun astro. Egli asserisce nella lettera a Pier Francesco de' Medici d'aver nel terzo viaggio considerate diligentemente le costellazioni australi, misurata la distanza delle più notabili dal polo e disegnatane la distribuzione. I particolari poi ch'egli ce ne ha lasciati ci rendono poco increscioso lo smarrimento di quelle misure.

Le macchie enigmatiche, note sotto il nome di *sacchi di carbone*, trovo descritte la prima volta da Anghiera nel 1510. Le osservarono i compagni di Vincenzo Yañez Pinzon nel 1499, nella spedizione che, sciogliendo da Palos, andò a prender possesso del capo Sant' Agostino in Brasile (304). Il Canopo fosco (*Canopus niger*) di Vespucci è probabilmente ancor esso uno de' *sacchi di carbone*. L' ingegnoso Acosta li paragona alla parte oscura del disco lunare nell' ecclissi parziali e li crede vuoti degli spazii celesti, punti vedovi d' astri. Rigaud ci ha fatto sapere, che un valente astronomo intravidde un principio delle macchie solari in questi *sacchi di carbone*, che Acosta afferma visibili al Perù e non in Europa, e giranti come altre stelle d' intorno al polo antartico (305). La scoperta delle due *nubi magellaniche* fu a torto aggiudicata al Pigafetta. Anghiera, sulla fede delle osservazioni fatte da' naviganti portoghesi, le ricorda già ott' anni prima del ritorno della spedizione di Magellano; e ne paragona lo splendore a quello della via lattea. Sembra che la nube maggiore non isfugisse all' acuto sguardo degli Arabi; chè anzi è probabilissimo sia essa il bue bianco, *el bacar*, della parte australe del loro cielo, la *macchia bianca*, menzionata dall'astronomo Abdurraaman Sofi, che dice non la si poter iscorgere a Bagdad nè

nell'Arabia settentrionale, sì peraltro a Tehama e nel parallelo dello stretto di Bab-el-Mandeb. Anche i Greci ed i Romani corsero quella strada medesima sotto i Lagidi e dopo loro; eppure nulla osservarono, o almeno non ci rimase nelle loro opere memoria alcuna di quella nube luminosa, che tuttavolta fra i gradi 11 e 12 di altezza settentrionale al tempo di Tolomeo sorgeva tre gradi sopra l'orizzonte, e l'anno 1000, vivente Abdurraaman, quattro gradi (306). Adesso l'altezza meridiana della *Nubecula major* può essere ad Aden di gradi cinque. Se d'ordinario i naviganti non principiano a scorgere chiaramente le nubi magellaniche, che sotto latitudini molto più australi, verso l'equatore ed oltre l'equatore, ciò deriva dalle condizioni atmosferiche, e dai vapori, che riflettono una luce biancastra all'orizzonte. Nell' Arabia meridionale, a chi s'inoltra fra terra, l'azzurro carico della vôlta celeste e l'aria asciuttissima permettono di discernere le nubi magellaniche. Lo possiamo ovviamente dedurre dalla facilità con cui si scorge la coda delle comete di chiaro giorno fra i tropici e sotto le latitudini più meridionali.

L'aggruppamento in nuove costellazioni degli astri vicini al polo antartico appartiene al secolo XVII. I risultamenti delle osservazioni de' navigatori olandesi Pietro di Teodoro da Emden e Federico Houtmann, che fu dal 1596 al 1599 a Giava e a Sumatra prigioniero del re di Bantam e Acin, furono riportati nelle mappe celesti di Hondius, di Bleaw (Jansonius Caesius) e di Bayer.

La zona del cielo posta fra gradi 50 e 80 di latitudine australe, così splendida di gruppi di stelle e di nebulose, riceve dalla loro svariata distribuzione un carattere, che si potrebbe dire pittorico, un incanto particolare, che risulta dall'aggrupparsi delle stelle di prima e di seconda grandezza e dall' essere intersecati que' gruppi da regioni, che all'occhio non armato appariscono mute d'ogni luce. Questi singolari contrasti, e la via lattea fulvida di più vivo fulgore, e le *nubi magellaniche* luminose e rotonde, che descrivono isolate la

loro orbita, e i *sacchi di carbone*, il maggiore de' quali giace tanto vicino ad una bella costellazione, accrescono la varietà del sembiante della natura, e vincolano l'attenzione dell' osservatore agli spazii estremi dell' emisfero meridionale della vôlta celeste. Dal principio del secolo XVI una di queste regioni per circostanze peculiari, in parte religiose, divenne importante ai naviganti cristiani, che battevano i mari tropicali ed australi, ed ai missionarii che predicavano la religione di Cristo nelle due penisole indiane. È questa la ragione della *Croce del Sud*. Le quattro stelle primarie, che compongono questa costellazione erano confuse nell' *Almagesto*, e quindi a' tempi d' Adriano e d' Antonio Pio, co' piedi posteriori del Centauro (307). Gli è un fatto quasi inesplicabile (se poniam mente alla forma singolare della Croce, distinta dagli altri gruppi come lo sono anche l' Orsa maggiore e la minore, lo Scorpione, Cassiopea, l' Aquila, il Delfino), che quelle quattro stelle non fossero in epoca più remota separate dall' antica e grande costellazione del Centauro; e tanto più inesplicabile, se il persiano Cazvini ed altri astronomi maomettani aveano a stento congegnata una *croce* colle stelle del Delfino e del Dragone. È incerto se l' adulazione cortigianesca de' dotti alessandrini, che del Canopo avea fatto un *Ptolemaion*, attaccasse eziandio le stelle della nostra Croce del Sud, in onor d' Augusto, ad un *Caesaris thronos* sempre invisibile in Italia (308). A' giorni di Tolomeo il bell' astro del pie' della Croce si elevava ancora ad Alessandria, nel suo passaggio pel meridiano, sino a 6° 10, mentre ivi a' dì nóstri il suo punto culminante rimane più gradi sotto l' orizzonte. Per vedere attualmente (1847), l' α della Croce a 6° 10′ di altezza bisognerebbe, calcolata la rifrazione de' raggi, mettersi a 10° ad ostro d' Alessandria, a 21° 43′ di latitudine settentrionale. Gli anacoreti cristiani del IV secolo potevano ancora scorger la Croce a 10 gradi di altezza ne' deserti della Tebaide. Dubito però, che questo nome le fosse dato da loro, se non lo allega Dante nella nota terzina del Purgatorio :

« Io mi volsi a man destra, e posi mente
All' altro polo, e vidi quattro stelle
Non viste mai fuor, che alla prima gente; »

e se Americo Vespucci, che aveva in mira questo passo nel suo terzo viaggio contemplando gli astri del cielo meridionale, e si vantava di aver vedute le quattro stelle, che solo i primi padri hanno potuto discernere, non conosce il nome di *Croce del Sud*, ma dice semplicemente quelle quattro stelle formare *una mandorla*. Questa osservazione del Vespucci è del 1501. Moltiplicatisi i viaggi marittimi intorno al capo di Buona Speranza e nel Pacifico per le vie ormeggiate dal Gama e dal Magellano, e addentratisi i missionari cristiani nell'America tropicale poc' anzi scoperta, crebbe il grido di quella costellazione. La trovo menzionata la prima volta col nome di *croce maravigliosa, che non si può ad alcun segno celeste comparare* dal fiorentino Andrea Corsali nel 1517, e poi nel 1520 dal Pigafetta. Il Corsali, più dotto del navigatore vicentino, ammira lo spirito profetico dell' Alighieri, come se il sommo poeta non fosse tanto erudito quanto imaginoso, come se non avesse veduti i globi celesti degli Arabi, e non si fosse trovato a contatto di Pisani, che aveano corso l' Oriente (309). Acosta nella sua *Historia natural y moral de las Indias* (310), osserva che i primi coloni spagnuoli stanziati nell' America tropicale si giovavano, come fanno tuttora, della Croce del Sud come d' orologio celeste, conforme la sua posizione verticale o il grado d' inclinazione.

Per effetto della precessione degli equinozii l' aspetto del cielo stellato si muta ad ogni punto della terra. I primi padri hanno veduto dalle alte regioni boreali alzarsi le magnifiche costellazioni del sud le quali, per lunga età invisibili, ricompariranno da qui alle migliaja d' anni. Di già all' epoca di Colombo, Canopo si trovava a gradi 1° 20′ sotto l' orizzonte di Toledo situata a 39° 54′ di polo artico; ora invece si eleva quasi d' altrettanto sopra l' orizzonte di Cadice. Per Berlino, e in generale per le latitudini sottentrio-

nali, si allontanano sempre più le stelle della Croce australe come pure α e β del Centauro, mentre le nubi magellaniche vanno lentamente avvicinandosi alle altezze nostre. Canopo negli ultimi dieci secoli si approssimò il più possibile al norte, ed ora se ne allontana sempre più verso mezzodì, avvegnachè con estrema lentezza per la poca distanza, che lo separa dal polo sud della eclittica. La Croce principiò a farsi invisibile al 52° 30′ di latitudine nordica 2900 anni prima dell' era nostra, mentre, secondo il Galle, aveva per lo innanzi potuto alzarsi più di 10° sull'orizzonte. Quand'essa scomparve affatto per le terre del Baltico, erano già scorsi cinque secoli dacchè si aveva murata la gran piramide di Cheope. La invasione degl' Icsi accadde 700 anni dopo. Il passato sembra, che a noi s' avvicini se gli applichiamo la misura di sì grandiosi avvenimenti.

All' ampliata cognizione degli spazii celesti, cognizione meglio contemplativa che scientifica, s' aggiungevano i progressi dell' astronomia nautica, vale a dire il perfezionamento de' metodi con cui si determina la situazione della nave, o in altri termini la sua latitudine e la sua longitudine geografiche. Tutto ciò, che nel volger de' tempi potè contribuire a questi progressi dell' arte marinaresca, cioè il ritrovamento della bussola e uno studio più profondo della declinazione magnetica, il calcolo della velocità mediante un più diligente congegno del loche e l' uso de' cronometri e la misura delle distanze lunari, i miglioramenti recati alla costruzione navale, la sostituzione alla forza del vento di un' altra forza, ma più che altro la felice applicazione dell'astronomia all' arte del navigare, tutto ciò dee considerarsi come un aggregato di mezzi potenti, che concorsero ad aprire gli spazii terrestri, a ravvivare le avvantaggiate comunicazioni fra' i popoli, a svelare i rapporti dell' universo. E qui ne giova ricordare di nuovo, che a mezzo secolo XIII i marinai catalani e di Majorca si valevano di strumenti nautici a misurare il tempo giusta l' altezza delle stelle, e che l' astrola-

bio descritto da Raimondo Lullo nell' *Arte de navegar* precorse di quasi due secoli quello di Behaim. L' importanza de' metodi astronomici fu per tal modo sentita in Portogallo, che verso il 1484 il Behaim fu eletto presidente d'una *Junta de mathematicos*, che doveva calcolare le tavole della declinazione del sole e apprendere a' piloti, come abbiamo da Barros (311), *a mancira de navegar per altura do sol.* Da questo modo di navigazione secondo l' altezza meridiana del sole fu allora distinta appieno la navigazione *por la altura del Est-Oeste*, cioè mediante la determinazione delle longitudini (312).

La necessità di trovare il sito della linea papale di demarcazione e di segnare nel Brasile poco prima ritrovato e nelle isole situate ad ostro dell' India i legittimi confini fra i possedimenti portoghesi e spagnuoli, accrebbe la smania di ricercare metodi pratici per determinare le longitudini. Si sentiva, che assai raramente poteva applicarsi l' antico ed imperfetto metodo dell' ecclissi lunari d' Ipparco; e dal 1514, l' uso delle distanze lunari era raccomandato dall' astronomo norimberghese Giovanni Werner, e poco dopo da Oronzio Fineo e da Gemma Frisio. Ma fatalmente questo metodo rimase a lungo inapplicabile, sino a tanto che, dopo molti inutili tentativi fatti cogli stromenti di Pietro Apiano (Bienewitz) e di Alonzo de Santa Cruz, Newton inventò nel 1700 il sestante a riflessione, e Hadley nel 1731, ne divulgò l' uso fra i naviganti.

L' influenza degli astronomi arabi operò nella Spagna, anche sui progressi dell' astronomia nautica. Per determinare le longitudini si fecero, è vero, molti tentativi infruttuosi, del che si ascriveva la cagione non tanto alle inesatte osservazioni quanto ad errori tipografici dell' Effemeridi astronomiche di Regiomontano. I Portoghesi sospettavano la fedeltà de' dati astronomici degli Spagnuoli, tenendo le loro tavole adulterate per fini politici (313). Il bisogno ridestatosi de' mezzi ausiliarii, che almeno in via teorica prometteva

l' astronomia nautica, è annunciato molto vivamente nelle relazioni de' viaggi del Colombo, del Vespucci, del Pigafetta e di Andrea de San Martin illustre piloto della spedizione magellanica, che posseva i metodi di longitudine di Ruy Falero. Le opposizioni de' pianeti, le occultazioni delle stelle, le differenze d'altezza fra la Luna e Giove, le variazioni della declinazione della Luna, furono investigate con maggiore o minor successo. Abbiamo osservazioni di congiunzioni, fatte da Colombo la notte del 13 gennajo ad Haiti. La necessità di aggiungere a tutte le grandi spedizioni un uomo profondamente versato nell' astronomia era sì fattamente sentita, che la regina Isabella scriveva all' ammiraglio il 5 settembre 1493; « che quantunque egli abbia dimostrato nella sua spedizione di saperne ben più d' ogni altro, lo consiglia non pertanto a prendersi in sua compagnia Fray Antonio de Marchena, dotto e condiscendente astronomo. » Colombo dice nel ragguaglio del quarto viaggio: « V' ha un solo modo infallibile di calcolo, quello degli astronomi. Chi lo conosce può andarne contento. I risultati, che se ne ottengono equivalgono ad una *visione profetica* (314). I nostri ignoranti piloti non sanno più ove siano, se da qualche dì perdettero di veduta la costa. Essi non saprebbero più ritrovare le terre da me scoperte. Per navigare ci vuol *bussola ed arte.* »

Ho ricordate queste caratteristiche particolarità, perchè chiariscono come l' astronomia nautica, togliendo i pericoli molti del navigare ed agevolando l' accesso a tutte regioni, avesse il suo primo sviluppo nell' epoca, che qui abbiamo delineata; e come nel moto universale delle menti si comprendesse assai presto la possibilità di metodi, che non potevano generalmente applicarsi se non migliorati i cronometri, gli stromenti misuratori degli angoli e le tavole solari e lunari. Se il carattere di un secolo stà nel progresso dell' umano intelletto in un periodo determinato, il secolo di Colombo e delle grandi scoperte marittime, accrescendo in modo inaspettato gli oggetti della scienza e della contemplazione,

diede nuovo e più sublime impulso ai secoli avvenire. È proprio delle importanti scoperte l' allargare ad un tempo la cerchia delle conquiste e l' orizzonte del campo che rimane ancora a conquistare. V'hanno in ogni tempo deboli menti inclinate a lusingarsi, che la umanità sia giunta all' apogeo del suo progresso intellettuale; ma dimenticano che, per virtù del concatenamento di tutt'i fenomeni naturali, il campo si allarga passo passo che vi s' incede, e che il lembo dell' orizzonte si arretra dinanzi all' osservatore.

Dove mai la storia de' popoli può essa mostrarci un' epoca simile a quella in cui col maggior fiorire delle arti, col sorgere della libertà intellettuale e religiosa e cogl' inattesi progressi delle cognizioni della terra e del cielo si trovino collegati gli avvenimenti più fecondi di conseguenze, dico la scoperta d' America, e le prime colonie che vi furono dedotte, la navigazione alle Indie orientali dato vôlta intorno al capo di Buona Speranza, e il primo giro del mondo impreso dal Magellano? Una tal epoca non dee, che minima parte della sua grandiosità alla lontananza in cui la ci appare, alla circostanza cioè dell' offrirsi a noi fuori della importuna realtà del presente, e solo come appartenente alla storia. Ma gli è pur troppo destino delle terrene cose, che lo splendore della fortuna sia accompagnato da deplorabili calamità. I progressi della scienza dell' universo fiorirono a mezzo di ogni atto di violenza e di barbarie, che i conquistatori, sedicenti apportatori di civiltà, recarono dall' uno all' altro emisfero. Gli è tuttavia temeraria pretesa, in chi tien dietro alla storia de' progressi dell' uman incivilimento, lo stabilire in via dogmatica la bilancia del bene e del male. Non tocca all'uomo farsi giudice degli avvenimenti mondiali, i quali, maturati in grembo ai tempi, spettano solo in parte a quel secolo in cui li collochiamo.

La prima scoperta fatta dagli Scandinavi della parte centrale e meridionale degli Stati Uniti d' America è quasi contemporanea alla misteriosa apparizione di Manco Capac nel-

l' altipiano del Perù, e posteriore di 200 anni alla prima venuta degli Aztechi nella valle del Messico. La fondazione della costoro capitale Tenochtitlan cade ben 325 anni dopo. Se le colonie normanne avessero conseguito durevol successo, se fossero state protette e conservate da una metropoli poderosa e costituita in politica unità, le schiatte germaniche inoltrando in quelle regioni avrebbero incontrate orde di cacciatori nomadi sui luoghi medesimi dove i conquistatori spagnuoli trovarono stabilite popolazioni agricole (315).

I tempi della *Conquista*, il cadere del secolo XV e il sorger del XVI, sono contrassegnati da un aggregato mirabile di grandi avvenimenti che accaddero nella vita politica e morale degli Europei. Nel mese istesso in cui Ferdinando Cortez, combattuta la battaglia d' Otumba, moveva all' assedio di Messico, Martino Lutero ardeva a Vittemberga la bolla pontificia e fondava quella riforma che, promise alle menti libertà e progresso per vie quasi intentate (316). Poco prima si dissotterravano i capolavori dell' arte antica, il Laocoonte, il Torso e l'Apollo di Belvedere, la Venere Medicea. Fiorivano in Italia Michelangelo, Leonardo da Vinci, Tiziano e Raffaello, in Germania Holbein ed Alberto Dürer. Copernico ritrovava il sistema dell'universo, che però venne divulgato più tardi, l'anno della morte di Cristoforo Colombo, quattordici anni dopo la scoperta del Nuovo Mondo.

L' importanza della quale scoperta e de' primi stabilimenti europei non si limita semplicemente alla cerchia a cui è circoscritta quest' opera ; essa appartiene altresì alle influenze intellettuali e morali che l' improvviso ampliarsi della massa d' idee esercitò sul miglioramento dello stato sociale. Ricordiamo come da questa grand' epoca l' intelletto ed il cuore vivessero una vita nuova e più attiva; come arditi voti e pertinaci speranze si facessero strada a tutte le classi della società civile ; come la scarsezza della popolazione d' un emisfero, massime sulle coste situate di rimpetto ad Europa, giovasse lo stabilimento di colonie, la cui estensione e il cui

sito le chiamavano a rendersi indipendenti, senza tollerare opposizione alcuna nella libera scelta del loro politico ordinamento; come infine la riforma religiosa, preludio di grandi rivolgimenti politici, dovesse percorrere le fasi diverse del suo sviluppo sotto una zona che divenne l' asilo di tutte credenze e delle idee più disparate in fatto di cose divine. L' ardimento del genovese immortale è il primo anello della catena interminabile di questi fatali avvenimenti. Il caso, e non la frode o il raggiro, tolsero il nome di Colombo al continente d' America (317). Ravvicinato da mezzo secolo all' Europa per effetto di relazioni commerciali e de' progressi dell' arte marinaresca, il Nuovo Mondo esercitò efficacia ragguardevole sulle istituzioni politiche (318), sulle idee e sulle inclinazioni de' popoli che vivono all' estremità orientale di questa valle dell' Atlantico, che sembra di giorno in giorno farsi più angusta.

VII.

GRANDI SCOPERTE OPERATE DAL TELESCOPIO NEGLI SPAZII DEL CIELO. — APOGEO DELL' ASTRONOMIA E DELLE MATEMATICHE DA GALILEO E DA KEPLER A NEWTON E A LEIBNITZ — LEGGI DEL MOTO DE' PIANETI E TEORIA DELLA GRAVITAZIONE UNIVERSALE.

Dandosi per noi opera ad annoverare i periodi più distinti e le fasi precipue dello svolgimento della contemplazione del mondo, abbiamo delineato da ultimo l'epoche nelle quali ai popoli inciviliti di un emisfero fu conosciuto un altro emisfero. All'età delle grandi scoperte fatte sulla superficie dell' orbe nostro succede immediatamente la conquista operata dal telescopio di parte notevolissima de' campi aerei. L' uso di un organo non ha guari creato, di uno stromento potente a penetrare nello spazio, evoca un mondo d' idee per lo innanzi ignote. Quindi prende le mosse un' epoca splendida per l' astronomia e per la matematica; quindi incomincia la lunga schiera di profondi calcolatori che giunge fino a Leonardo Eulero, la cui nascita nel 1707, accade due anni dopo la morte di Jacopo Bernoulli.

Bastano pochi nomi a richiamare que' passi giganti che nel volgere del secolo XVII stampò l' umano intelletto, mercè la virtù propria e non suscitato da accidenti estrinseci, in ispecial modo nello svolgimento del pensiero matematico. Si riconoscono le leggi regolatrici la caduta de' corpi e il moto de' pianeti; s' indaga la pressione atmosferica, si studia la luce nel suo espandimento, nella rifrazione e nella polarizzazione; si crea la dottrina matematica della natura e la si puntella di validi sostegni. La invenzione del calcolo infinitesimale chiude il secolo; e l' umano intelletto, fattosi per essa più vigoroso, si drizza felicemente, ne' cencinquant' anni che

seguono, a sciogliere i problemi che presentano le perturbazioni de' corpi celesti, la polarizzazione e la interferenza delle onde luminose, il calorico raggiante, l' azione vicendevole delle correnti elettro-magnetiche, la vibrazione delle corde e del vetro, l' attrazione capillare de' tubi sottili e tanti altri fenomeni della natura.

Quindi l' opera ferve e prosegue non interrotta nel mondo de' pensamenti, e tutto a vicenda si soccorre e si soffolce. Non ha germe antico che sia soffocato. Procedono di pari passo la copia de' materiali scientifici, il rigore de' metodi, il perfezionamento degli stromenti. Qui ci ristringiamo peculiarmente al secolo XVII, all' età di Kepler, di Galileo e di Bacone, di Ticone Brahe, di Cartesio e di Huygens, di Fermat, di Newton e di Leibnitz. I servigii resi alla scienza da questi uomini insigni sono così generalmente noti, che basta solo additarli perchè si ridesti la splendida gloria di quanto essi operarono a dilatare le vedute sul mondo.

Dimostrammo più addietro (319) come l' occhio, organo della contemplazione del mondo sensibile, traesse dall' invenzione del cannocchiale una forza i cui confini siamo ancora ben lungi dal raggiungere; una forza che sino da' suoi primordii, quando non aggrandiva che trentadue volte gli oggetti (320), penetrava non pertanto profondità sino allora intentate della vôlta celeste. La cognizione esatta di molti corpi pertinenti al sistema solare, l' eterne leggi giusta le quali descrivono le loro orbite, il perfezionamento della studio della fabbrica del mondo, sono i caratteri dell' epoca che vogliam tratteggiare. E le scoperte di quest' epoca quasi ne segnano i profili precipui del gran quadro dell' universo, e aggiungono all' aggregato degli oggetti antecedentemente investigati ne' campi tellurici le nuove conquiste fatte ne' campi uranici ov' è sì mirabil ordine, almeno nel nostro sistema planetario. Intendendo noi a vedute generiche, ci basta qui tracciare i più importanti risultamenti delle osservazioni astronomiche del secolo XVII. Accenneremo in nn medesimo

come questi risultamenti cooperassero a guidare la mente umana a grandi e inattese scoperte nelle matematiche, ed eziandio ad ampliare e a sublimare la contemplazione dell' universo.

Si è fatto vedere più sopra che il secolo delle grandi imprese marittime, il secolo di Colombo, di Gama e di Magellano, fu per bella sorte accompagnato da avvenimenti di singolare importanza, come il sorgere della libertà religiosa, lo sviluppo di un più nobile sentimento dell' arte e il divulgarsi dei sistema del Copernico. Nicolò Copernico, o Koppernik com' egli si firma in due lettere che di lui ci rimangono, faceva su' ventun' anni osservazioni a Cracovia con Alberto Brudzewski, mentre Colombo scopriva l'America. Appena era volto un' anno dalla morte del sommo navigatore, che tutt'occupato a sovvertire ogni base delle dottrine astronomiche lo vediamo di nuovo a Cracovia, dopo aver passati sei anni a Padova, a Bologna ed a Roma. Eletto nel 1510, canonico di Frauenburg, auspice lo zio Luca Waisselrode d' Allen vescovo d' Ermland (321), spese altri trentatrè anni a fornire la sua opera *De revolutionibus orbium coelestium*. Della quale il primo esemplare a stampa gli veniva arrecato quand' egli, infermo del corpo e della mente, si disponeva a morire. Vide il suo libro, lo toccò della mano; ma l' intelletto non era più fiso alle terrene cose, e quel grande moriva, non già poche ore come dice il Gassendi nella vita di Copernico (322), ma più giorni dopo, il 24 maggio 1543. Due anni addietro era stata però enunciata una parte notevole della sua dottrina nella lettera a stampa diretta da Gioacchino Retico, che gli fu discepolo zelantissimo e seguace, a Giovanni Schoner professore a Norimberga. Non però la diffusione del sistema copernicano, la rinnovata teoria del Sole centrale e del duplice moto della Terra, fu la causa impulsiva delle splendide scoperte che in poco più di mezzo secolo si fecero ne' campi aerei, ne' primi anni del secento. Dobbiamo ascrivere tali scoperte, che perfezionarono ed aggrandirono le dottrine del

Copernico, ad una fortuita invenzione, a quella del telescopio. Avvalorati ed ampliati dai risultamenti dell' astronomia fisica, dalle osservazioni di cui furono oggetto il sistema de' satelliti di Giove e le fasi di Venere, i principii del Copernico spianarono all' astronomia teorica la via a meta certa, e promossero la soluzione di problemi che di necessità domandavano il perfezionamento del calcolo analitico. In quella guisa che Giorgio Peurbach e Regiomontano (Giovanni Müller da Königsberg in Franconia) ebbero avventurosa influenza sul Copernico e sopra i costui discepoli Retico, Reinhold e Möstlin, non altramente costoro operarono efficacemente sui lavori del Kepler, del Galileo e del Newton, benchè disgiunti da più lungo volger di tempo. Questo è desso il vincolo intellettuale che stringe il XVI secolo al XVII; nel qual ultimo non può ritirarsi l' aggrandimento che arrecò alla contemplazione del mondo l' astronomia, senz' additare gl' impulsi che gli vennero dal secolo precedente.

Una tôrta opinione invase pur troppo quasi tutte le menti a' dì nostri (323), avere il Copernico, per timidezza e per ischermirsi dalle persecuzioni della pretaglia, esibito il moto planetario della Terra e la posizione del Sole nel centro dell' intero sistema soltanto siccome ipotesi tendenti ad agevolare l' applicazione del calcolo al moto de' corpi celesti, « ma che non aveano d' uopo d' esser vere e nemmanco probabili ». Strane parole che si leggono nella prefazione anonima alle opere del Copernico intestata, *De hypothesibus hujus operis* (324), ma aliene del tutto dai pensamenti di quell' autore, e in aperta contraddizione colla lettera dedicatoria con ch' egli intitolava il suo libro a papa Paolo III. L' autore della prefazione anonima, come ce lo fa sapere nel modo più positivo il Gassendi nella biografia di Copernico, è un matematico che viveva a que' giorni a Norimberga, Andrea Osiandro, che attese in compagnia dello Schoner alla stampa dell' opera *De revolutionibus*, e che tenne prudente cosa dar il nome d'ipotesi alle nuove idee, e non quello di verità dimostrate che

loro avea dato il Copernico; avvegnachè egli, l' Osiandro, non tocchi espressamente i scrupoli religiosi.

Il fondatore del nostro sistema mondiale, quegli cioè a cui appartengono le parti più importanti di questo sistema e i tratti più grandiosi del quadro dell' universo è, direi quasi, più ad ammirare pel coraggio magnanimo e per la coscienziosa fidanza con cui offriva agli uomini i veri da lui discoperti, che per la vastità del sapere. Egli meritò altamente la bella lode che gli tributò il Kepler quando nella introduzione alle *Tavole Rudolfine* disse di lui: *vir fuit maximo ingenio et, quod in hoc exercitio* (intendasi nella lotta contro i pregiudizii) *magni momenti est, animo liber.* Descrivendo il Copernico, nella lettera dedicatoria al pontefice, la storia del libro suo, non esita a dichiarare favola assurda la opinione universalmente abbracciata, anche da' teologi, della immobilità e della posizione centrica della Terra. « Se uomini vaniloqui (ματαιολόγοι) e di matematiche appieno ignari », dic' egli, « tentassero erigersi giudici del suo libro, storpiando sistematicamente qualche passo delle sacre scritture (*propter aliquem locum scripturae male ad suum propositum detortum*), egli disprezzerà quest' inutili assalti. È noto a tutti che il famoso Lattanzio, il quale invero non può aver seggio fra i matematici, dissertava *fanciullescamente* sulla configurazione della terra, e facea beffe di chi la teneva sferica. Di matematiche tocca a' matematici parlare. A comprovare ch' egli, intimamente convinto della rettitudine de' suoi risultati, non teme severità di giudizii, si volge da un rimoto angolo della terra al capo della Cristianità, perchè lo protegga dai morsi della calunnia; conciossiachè la Chiesa stessa possa risentir vantaggi dalle sue indagini sulla durata dell' anno e sui movimenti della Luna ». L' astrologia e la correzione del calendario servirono sole per lunga età a tutelare l' astronomia presso l' autorità temporale e presso la spirituale, in quella guisa che la chimica e la botanica servirono dapprima soltanto alla farmacologia.

La libera e potente parola che prorompe dal convincimento dell' animo attesta bugiarda la vecchia voce dell' aver lui enunciato il sistema, che porta il suo nome immortale, come una ipotesi tendente ad agevolare i calcoli degli astronomi, ma che poteva essere priva di qualsisia fondamento. « Non per verun' altra combinazione », scriv' egli, « mi fu dato rinvenire una simmetria tanto mirabile nell' universo, un collegamento tanto armonico del moto de' corpi celesti, quanto in collocare nel mezzo dello splendido tempio della natura, sopra un trono regale, la *lucerna del mondo*, il Sole che *modera la famiglia degli astri* che a lui d' intorno si volgono » (325). Anche il concetto della gravitazione universale o dell' attrazione (*appetentia quaedam naturalis partibus indita*) verso il Sole, *centro del mondo*, sembra aleggiasse dinanzi alla mente di quel grande, che la induceva dagli effetti del peso de' corpi sferici, come lo prova un passo notevole del capitolo nono del primo libro *De revolutionibus* (326).

Discorrendo le varie fasi della contemplazione del mondo, vediamo presagita ab antico l' attrazione delle grandi masse e la forza centrifuga. Jacobi nelle sue indagini, ancora fatalmente inedite, sulle dottrine matematiche de' Greci, ammira a tutta ragione « le cognizioni profonde ch' ebbe Anassagora della natura, fra le quali non possiamo avvertire senza grande sorpresa l' opinione che la Luna, quando cessasse la forza impellente, cadrebbe in sulla Terra come pietra vibrata dalla fionda » (327). Toccai altrove, parlando della caduta degli aeroliti (328), di analoghe idee che si rincontrano nel filosofo di Clazomene e in Diogene d' Apollonia sulla cessazione del moto circolare. Dell' attrazione esercitata dal centro della Terra su tutt' i corpi pesanti che da lei si separano ebbe invero Platone più netta idea di Aristotele; questi conobbe, siccome anche Ipparco, l' acceleramento de' corpi nella caduta, senza che pertanto ne comprendesse nettamente la causa. Platone e Democrito circoscrivono l' attrazione all' affinità, vale a dire alla tendenza vicendevole delle sostanze

molecolari analoghe (329). Giovanni Filopono alessandrino, discepolo di Ammonio d'Ermea, che probabilmente non è anteriore al secolo VI, è il primo che abbia ascritto il movimento de' corpi celesti ad un impulso primitivo, e collegato questa idea a quella della caduta de' gravi e alla tendenza di tutte sostanze pesanti e leggiere verso la Terra (330). Le verità che presentiva il Copernico, e più chiaramente enunciava il Kepler nella magnifica opera *De stella Martis*, applicandole al flusso e al riflusso del mare, ebbero nuova vita e più feconda negli anni 1666 e 1674, mercè l'acume dell' intelletto di Roberto Hooke (331) In tal modo veniva spianato il cammino alla dottrina di Newton sulla gravitazione, dottrina che offrì i mezzi di trasmutare tutta l' astronomia fisica in una *meccanica celeste* (332).

Come appare dalla lettera dedicatoria al pontefice e da varii passi della sua opera, Copernico ebbe notizia bastevolmente completa delle imagini sotto cui gli antichi rappresentarono la fabbrica del mondo. Tuttavolta, prima d'Ipparco, egli non ricorda se non Iceta Siracusano, cui dà costantemente il nome di Niceta, Filolao pitagorico, il *Timeo* di Platone, Ecfanto, Eraclide Pontico, e il grande geometra di Perga, Apollonio. De' due matematici, che più s' avvicinano al suo sistema, Aristarco da Sama e Seleuco babilonese (333), nomina il primo e tace il secondo. Si è asserito di frequente non aver lui riconosciuta l'opinione di Aristarco da Samo intorno il Sole centrale e intorno il moto planetario della Terra, imperciocchè l' *Arenario* e tutti gli scritti di Archimede furono pubblicati soltanto un anno dopo la sua morte, e quindi un secolo dopo la invenzione della stampa; si dimentica peraltro che Copernico, nella dedicatoria a Paolo III, cita un lungo passo intorno a Filolao, ad Ecfanto e ad Eraclide Pontico estratto dal libro di Plutarco *Sui dogmi de' filosofi* (lib. III, cap. 13), e che nel libro stesso (lib. II, cap. 24) avrebbe potuto leggere come Aristarco da Samo annoverasse il Sole fra le stelle fisse. Fra le opinioni tutte degli antichi, quelle che

sembravano aver più efficacemente contribuito all'avviamento ed allo svolgimento progressivo delle idee del Copernico sarebbero, giusta il parere del Gassendi, un passo della enciclopedia dettata da Marziano Capella in barbaro stile, e il sistema mondiale d'Apollonio da Perga Secondo il sistema di Marziano, che alcuni tengono con asseveranza soverchia derivato dagli Egizii, altri invece da' Caldei (334), la Terra starebbe immobilmente fissa nel centro del mondo, ma il Sole descriverebbe la sua orbita circondato da due satelliti, Mercurio e Venere. Questo concetto della fabbrica del mondo poteva invero spianare il cammino alla teoria della forza centripeta del Sole. Però nell' *Almagesto*, e generalmente parlando negli scritti degli antichi, come pure nell' opera del Copernico *De revolutionibus*, nulla si trova, che possa giustificare l' asserzione del Gassendi, avervi somiglianza perfetta fra il sistema del Brahe e quello, che si vuole attribuire ad Apollonio da Perga. Quanto alla rispondenza del sistema copernicano con quello di Filolao in cui la Terra (l' *Antictone* di Filolao non è propriamente un pianeta, ma solo l'emisfero del pianeta nostro opposto a quello, che noi abitiamo) in cui la Terra, dico, priva del moto di rotazione gira come il Sole intorno al fuoco del mondo o al fuoco centrale, fiamma vivificatrice di tutto il nostro sistema, non è più permesso discutere dopo le complete indagini istituite su questo argomento dal Böckh.

Il rivolgimento apportato dal Copernico nella scienza ebbe la rara fortuna di aver condotto senza interruzione alcuna le menti alla meta, al discoprimento cioè della vera struttura del mondo, quando si voglia eccettuare il breve intervallo, che vi frappose la retrograda ipotesi di Ticone. La copia abbondevole di esatte osservazioni fornite dallo stesso zelante avversario del Copernico, Ticone Brahe, menò alla scoperta dell' eterne leggi regolatrici il moto de' pianeti, leggi che fecero più tardi il nome di Kepler splendido di gloria immortale, leggi che il Newton interpretava e dimostrava teorica-

mente e come necessario risultato, e trasportava ne' campi luminosi del pensiero, formandone la base della cognizione razionale della natura. Si disse con frase sottile, ma forse senza rendere bastevol giustizia a quell' intelletto libero e grande, che colle proprie sue forze creò la teoria della gravitazione: « Kepler ha scritto il *codice*, Newton lo *spirito delle leggi* (335).

Le poetiche allegorie delle quali infiorarono il quadro dell' universo Pitagora e Platone, allegorie mutabili come la fantasia, che le generò (336), si riflessano in alcuna lor parte anche nel Kepler; esse ravvivano e rasserenano quell' anima spesse fiate torbida, ma non la disviano mai dal primo cammino, la cui meta raggiunse quell' astronomo dodoci anni prima della sua morte, nella memorabile notte del 15 maggio 1618, (337). Colla diurna conversione della Terra intorno al proprio asse il Copernico aveva dato un bastevole schiarimento del moto apparente delle stelle fisse, e colla rivoluzione annua intorno al Sole aveva sciolto il problema de' moti più notevoli de' pianeti (stazioni e retrogradazioni), e trovato così il primo fondamento della *seconda ineguaglianza* loro. La *prima ineguaglianza*, vale a dire il moto non uniforme dei pianeti nelle loro orbite, la lasciò senza schiarimento veruno. Fedele all' antichissimo principio pitagorico della perfezione inerente ai moti circolari, Nicolò Copernico sentiva anche il bisogno di far entrare nella macchina del mondo dei circoli eccentrici, vuoti nel punto di mezzo, e taluni degli epicicli di Apollonio da Perga. Per quanto ardita fosse la via, che s' era dischiusa, non fu possibile tutt' in un attimo sgombrarla dai vecchi errori.

La distanza uguale in cui rimangono vicendevolmente fra loro le stelle, mentre la vôlta tutta del cielo si muove di levante in occaso, guidò all' ipotesi d' un firmamento, d' una sfera solida e vitrea, alla quale Anassimene (forse non molto posteriore a Pitagora) le pensava attaccate a mo' chiodi (338). Gemino da Rodi, coevo di Cicerone, imaginava

gli asIri collocati s'un piano, quali più alti, quali più bassi. Le ipotesi sulle stelle fisse si applicarono poi a' pianeti, e ne sorse la teoria delle sfere eccentriche innestate le une nelle altre, teoria sostenuta da Eudosso, da Menecmo e da Aristotele, che inventò le sfere *reagenti*. La teoria degli epicicli, che meglio si applicava alla rappresentazione e al calcolo de' moti planetarii, balzava di seggio, un secolo dopo, quando le diede vita l'acuta mente di Apollonio, l' ipotesi delle sfere solide. Se poi, come crede l' Ideler, si principiasse ad ammettere la possibilità di un libero moto de' pianeti ne'campi celesti soltanto dopo la fondazione del Museo d' Alessandria, ovvero se anche dapprima si tenessero le sfere trasparenti ed intersecantisi fra loro (27 di numero secondo Eudosso, 55 secondo Aristotele), e così pure gli epicicli tramandati al medio evo da Ipparco e da Tolomeo, non come sfere materiati e solide ma soltanto come concepimenti ideali; gli è una questione che non ardisco decidere; bench' io propenda per la opinione di chi le vorrebbe tenute in antico per concepimenti ideali. Gli è ben più certo, che a mezzo il secolo XVI, quando trovò suffragio la teoria delle 77 sfere omocentriche di quel versatile ingegno di Girolamo Fracastoro, e quando posteriormente gli oppositori del Copernico tentarono in tutt' i modi di puntellare il sistema tolemaico, la esistenza di sfere, di circoli e di epicicli *solidi*, che aveva trovato favore presso i padri della Chiesa, era ancora molto diffusa. Ticone Brahe si gloria espressamente di aver dimostrato prima d' altri, colle sue considerazioni sulle orbite delle comete, la impossibilità delle sfere solide, e di aver gettato giù questa ingegnosa impalcatura. Egli riempì d' aria gli spazii del cielo e credette, che quest' aria commossa dal ruotare de' corpi mondiali, opponesse una resistenza onde nascessero armoniosi concetti. Rothmann, ch' ebbe l' anima sì poco poetica, pensò util cosa affaccendarsi a combattere l'antico mito pitagorico delle armonie dell'empireo, che il Brahe aveva risuscitato.

La grande scoperta del Kepler, che tutt' i pianeti volgen-

dosi intorno al Sole descrivono ellissi e che il Sole occupa uno de' fochi di queste ellissi, sgombrò finalmente il sistema copernicano dai circoli eccentrici e dagli epicicli, che vi si ammontarono dal suo nascere (339). La fabbrica del mondo planetario apparve allora nella sua realtà obbiettiva, e quasi architettura semplice ad un tempo e grandiosa; ma fu Newton il primo, che disvelò l'azione e l'aggregato delle interne forze avvivatrici e conservatrici del sistema mondiale. In quella guisa, che nella storia dello sviluppo successivo della scienza umana si osservano le più importanti scoperte, in apparenza fortuite, e i progressi de' sommi intelletti succedersi rapidamente in breve giro d'anni, vediamo noi pure ripetersi questo fenomeno nel modo più sorprendente nel primo decennio del secento. Ticone fondatore dell' astronomia matematica, Kepler, Galileo e Bacone da Verulamio sono contemporanei. Eglino tutti, Ticone solo eccettuato, hanno potuto conoscere in età avanzata i lavori di Cartesio e di Fermat. I principii enunciati da Bacone nella *Instauratio magna* furono editi la prima volta in inglese nel 1605, quindici anni innanzi al *Novum organon*. La invenzione del cannocchiale e le più insigni scoperte dell' astronomia fisica, le lune di Giove, le macchie del Sole, le fasi di Venere, gli anelli di Saturno, accaddero fra il 1609 e il 1612. Le speculazioni del Kepler sull'orbita di Marte (340), principiano nel 1601, e danno motivo all' *Astronomia nova seu physica coelestis* perfetta ott'anni dopo. « Mercè lo studio dell' orbita del pianeta Marte, » scrive il Kepler, « potremo aspirare a conoscere gli arcani dell' astronomia; altramente non ne sapremo mai nulla. Finalmente ho potuto, dopo un faticare assiduo ed intricato, assoggettare ad una legge di natura le irregolarità del moto di Marte. » Generalizzando lo stesso pensamento l'imaginoso Kepler pervenne a discoprire i grandi veri, che stampò dieci anni dopo nella *Harmonice mundi*. « Io credo, » dice egli in una lettera al Longomontano astronomo di Danimarca, che « l'astronomia e la fisica siano così intimamente collegate fra loro, che

l'una non possa esser completa se manchi l'altra. » I frutti delle sue indagini sulla struttura dell'occhio e sulla teoria della visione vennero in luce l'anno 1604, ne' *Paralipomeni*, e da ultimo la *Diottrica* (341), fu pubblicata nel 1611. Così si divulgò la notizia de' più importanti fenomeni del cielo, e il modo di comprenderli mercè l'invenzione di nuovi organi, nel breve giro de' primi dieci o dodici anni di quel memorabile secolo, che sorge col Galileo e col Kepler per tramontare col Newton e col Leibnitz.

La causale invenzione del cannocchiale fu saputa prima agli Olandesi sul cadere del 1608. Stando alle più recenti indagini (342), si contendono la gloria di questa invenzione Hans Lippershey da Wesel fabbricatore di lenti a Middelburg, Jacopo Adriaansz detto *Mezio*, ch'ebbe grido d'aver costrutti specchi ustorii col ghiaccio, e Zaccaria Jansen. Lippershey è costantemente detto Laprey nella interessante lettera dell'ambasciatore olandese Boreel al medico Borelli autore della dissertazione *De vero telescopii inventore*, edita nel 1655. Se vogliamo decidere cui spetti la priorità attenendosi all'epoche in cui si esibirono le proposizioni agli stati generali, dovremo attribuirla a Hans Lippershey, che il 2 ottobre 1608 presentò al governo olandese tre stromenti « mediante i quali si potevan discernere gli oggetti lontani. » Il Mezio non si fe' avanti prima del 17 ottobre di quell'anno, ma dice espressamente nella sua petizione, « aver lui in seguito a diligenti e gravi lucubrazioni, fabbricati due simili strumenti già da due anni. » Zaccaria Jansen egli pure fabbricatore di lenti a Middelburg, inventò al cadere del secolo XVI e probabilmente intorno al 1590, assistito dal proprio padre Hans Jansen, il microscopio composto, che aveva per oculare un vetro divergente; ma soltanto nel 1610, come ci attesta Boreel, inventò il cannocchiale, che in compagnia de' suoi amici diresse a contemplare i lontani oggetti terrestri, non già verso il cielo. La influenza esercitata dal microscopio nell'avanzamento delle cognizioni di tutt'i corpi organici studiati nella

forma e nel moto delle loro parti, o dal cannocchiale sull'aprimento improvviso degli spazii del mondo, fu così smisurata, che la storia di queste grandi invenzioni meritava di venire circostanziatamente trattata.

Corse la fama del telescopio inventato in Olanda anche a Venezia, dove si trovava Galileo, nel maggio 1609; ed egli ne indovinò la costruzione e ne mise in assetto uno a Padova (343). Lo rivolse dapprima ai monti della Luna e insegnò a misurarne le cime più elevate, e ne attribuì, come avevano fatto anche Leonardo da Vinci e Möstlin, la luce cinerina ai raggi solari, che dalla Terra rimbalzano al suo satellite. Osservò con deboli strumenti il gruppo delle Plejadi, il cumulo sidereo del Presepio nel Cancro, la Via lattea e i gruppi di stelle della testa d' Orione. Allora si succedettero rapidamente le grandi scoperte de' quattro satelliti di Giove, dei manichi di Saturno, vale a dire dell'anello, che cinge questo pianeta imperfettamente osservato, delle macchie del Sole, e delle fasi di Venere falcata.

Le lune di Giove, i primi satelliti, che discoprì il telescopio, osservarono quasi contemporaneamente e all'insaputa l'uno dell'altro, due astronomi, Simone Mario ad Ansbach il 29 decembre 1609, Galileo a Padova il 7 gennaio 1610. Primo a far nota la scoperta fu Galileo *Nuncio sidereo* del 1610, che precorse di quattr' anni il *Mundus Jovialis* del Mario (344). Quest' ultimo nominò i satelliti di Giove *Sidera Brandeburgica;* Galileo preferì il nome *Sidera Cosmica* ovvero *Medicea*, nome quest'ultimo, che meglio fu accetto alla corte di Firenze. E parve anzi non bastasse all' adulazione questo nome collettivo; perchè invece d' indicarli con cifre, come facciamo noi, questi satelliti chiamati dal Mario Jo, Europa, Ganimede e Callisto, ebbero dal Galileo i nomi della regnante casa de' Medici, Caterina, Maria, Cosimo il vecchio e Cosimo il giovane.

La notizia de' satelliti di Giove e delle fasi di Venere contribuì efficacemente a convalidare e a diffondere il sistema

del Copernico. Il piccolo *mondo di Giove* offeriva agli occhi della mente una perfetta imagine del grande sistema planetario del Sole. Si riconobbe, che que' satelliti obbedivano alle leggi scoperte dal Kepler, e tosto si avvertì, che i quadrati de' tempi della loro rivoluzione stavano in rapporto ai cubi delle distanze medie, che separano i satelliti dal pianeta principale. Perciò il Kepler nell' *Armonia del mondo*, con quella incrollabile fidanza e con quella certezza, che infondono le libere speculazioni della filosofia, volge il suo dire alla gente d' Italia: « Ottant' anni passarono (345), dal dì, che ci fu dato leggere senza inciampo la dottrina del Copernico sulla Terra, che si muove e sul Sole, che immoto sta; perchè si è creduto che fosse permesso disputare delle cose mondiali, e chiarire le opere d' Iddio; e adesso che si scopersero nuovi documenti, che provano la verità di questa dottrina, documenti che i preti fattisi giudici hanno ignorati, adesso proibiscono chi si divulghi fra voi il vero sistema della fabbrica del mondo! » Questo interdetto, conseguenza dell' antica lotta fra la scienza della natura e i pregiudizii del clero, il Kepler l' aveva già sperimentato dapprima anche ne' paesi protestanti della Germania (346).

Epoca memorabilissima per la storia e specialmente per le prime vicende dell' astronomia segna la scoperta delle lune di Giove (347). L' ecclissi loro e la loro immersione nell'ombra del pianeta guidarono a misurare la velocità della luce nel 1675, e quindi a spiegare nel 1727, le ellissi di aberrazione delle stelle fisse, in cui quasi si riverbera nella vôlta del cielo il moto d'annua rivoluzione della Terra intorno al Sole. A buon dritto fu chiamata questa scoperta di Römer e di Bradley « la chiave dell'arco del sistema di Copernico, » la prova materiale del movimento di traslazione del nostro pianeta.

Non indugiò il Galileo ad avvisare, il settembre 1612, la importanza dell' ecclissi de' satelliti di Giove per determinare le longitudini geografiche sui continenti. Egli presentò dapprima questo metodo alla corte di Spagna nel 1616, po-

scia agli stati generali d'Olanda, applicato alla navigazione (348), poco invero curando le difficoltà gravissime che incontra la pratica di questo metodo sovra un elemento sì mobile. Egli nudriva il divisamento di portar seco in Ispagna cento cannocchiali da lui fabbricati o di mandarvi il figliuolo Vincenzo. E sperava lo avrebbero rimunerato con una *croce di S. Jago* e quattromila scudi d'annua pensione; somma assai modica quando si pensi che dapprincipio lo si era lusingato, in casa il cardinal Borgia, avrebb'egli conseguito un reddito vitalizio di seimila zecchini.

Alla scoperta de' satelliti di Giove tenne dietro in breve la pretesa triplicità di Saturno, *planeta targeminus.* Nel novembre 1610 il Galileo annunciava al Kepler chè « Saturno si compone di tre stelle l' una l'altra toccantisi. « In questa osservazione giaceva il germe della scoperta dell' anello di Saturno. L' Evelio descrisse nel 1656 le variazioni della forma di questo pianeta, la disuguale apertura de' manichi, e la loro totale sparizione a cert' epoche. Il merito però di aver chiarito tutt' i fenomeni dall'anello di Saturno spetta all' ingegnoso Huygens, che nel 1655 velò la scoperta in un anagramma di 88 lettere. Prima d'altri, Domenico Cassini vide la linea nera dell' anello, e lo conobbe nel 1684 dividersi almeno in due anelli concentrici. Qui per me si raccolgono tutte le osservazioni fatte nel volger di un secolo sul corpo celeste che presentò la forma più mirabile e più inaspettata degli altri tutti, e la cui notizia guidò ad ipotesi sottili sulla formazione primitiva de' pianeti e de' satelliti.

Le macchie del Sole furono osservate la prima volta col telescopio da Giovanni Fabricio nella Frisia orientale, e dal Galileo a Padova od a Venezia. Il Fabricio precorse incontrastabilmente al Galileo nella pubblicazione di questa scoperta che divulgò il giugno 1611, laddove questi lo proclamava soltanto il 4 maggio 1612 nella prima lettera al borgomastro Marco Welser. Se ci atteniamo alle diligenti inchieste di Arago, le prime osservazioni del Fabricio sono del mar-

zo 1611 (349) e, se crediamo invece a Sir David Brewster, appartengono allo spirare dell' anno 1610, riflettendo il Brewster che Cristoforo Scheiner fa rimontare le proprie all'aprile 1611 e probabilmente non si occupò di macchie solari che nell' ottobre dell' anno stesso. Quanto a Galileo, abbiamo dati incerti e discordi. È probabile ch' egli avvertisse le macchie solari l' aprile 1611 se le fe' vedere pubblicamente in quel mese e nel successivo a Roma negli orti del cardinal Bandini sul Quirinale. L' Harriot, a cui il barone Zach attribuisce la scoperta delle macchie del Sole sotto la data 16 gennaio 1810, ne vide tre il dì 8 dicembre 1610 e ne indicò la posizione in un registro d' osservazioni; ma quella scoperta rimase tanto priva di conseguenze, quanto il pianeta Urano passante pel telescopio di Flamstead il 23 dicembre 1690 o di Tobia Mayer il 25 settembre 1756. Il 1.° dicembre 1611, vale a dire cinque mesi dopo la scoperta del Fabricio, l' Harriot determinò le macchie del Sole. Il Galileo osserva che queste macchie, « molte delle quali maggiori del Mediterraneo ed anzi dell' Africa e dell' Asia, segnano una zona nel disco solare. Egli vede talora ritornare le macchie stesse, ed è convinto che appartengono alla massa del Sole. Le differenze delle loro dimensioni nel centro di quell' astro, e presso all' orlo dove spariscono attraggono in particolar modo la sua attenzione; tuttavolta nulla trovo nella seconda lettera del Galileo a Marco Welse, 14 agosto 1612, che lasci supporre ch' egli avesse osservato la ineguaglianza dell' orlo cinerino a' due lati del nucleo nereggiante, bella osservazione fatta da Alessandro Wilson nel 1773. Il canonico Tarde nel 1620 e Maupertuis nel 1633 ascrivevano a tutte le macchie del Sole a piccoli corpi celesti volgentisi intorno a lui ed intercettanti il libero passaggio della sua luce, e li dicevano *Borbonia et Austriaca Sidera* (350). Il Fabricio riscontrava egli pure essere quelle macchie pertinenti al corpo stesso del Sole, (351) e avvertiva le prima osservate sparire per quindi ricomparire; il qual fenomeno lo condusse ad avvisare la rotazione

del Sole, ch' era stata già presagita dal Kepler prima che se ne discoprissero le macchie. Ma non pertanto le determinazioni più esatte della durata della rotazione si devono all'infaticabile Scheiner nel 1630. Se a' dì nostri la luce più intensa che l' uomo abbia saputo produrre, quella dico della calce viva ardente nella lampada di Drummond, ci appare nera come l' inchiostro quando la si progetti al disco solare; che maraviglia se il Galileo, il quale fuor di dubbio primo d' altri descrisse le grandi fiaccole del Sole, tenne la luce del nucleo delle sue macchie più intensa di quella della Luna piena o dell'atmosfera vicina al disco del maggior astro? (352). Sogni ipotetici sugli strati d' aria, di nubi e di luce che investono il nucleo solido e nero del Sole, occorrono già negli scritti del cardinale Nicolò da Cusa a mezzo il secolo decimoquinto (353).

A chiudere il cerchio di questi mirabili discoprimenti che comprendono appena due anni, in mezzo a cui rifulge di luce immortale il nome del sommo fiorentino, rammenterò le fasi di Venere. Nel febbrajo 1610 vide il Galileo questo pianeta falcato, e nel successivo 11 dicembre, secondo il vezzo che allora correva da noi rimarcato più addietro, ne volò la scoperta in un anagramma del quale parla il Kepler nella introduzione alla *Diottrica*. Egli crede eziandio d' aver osservato qualcosa delle fasi di Marte, in onta alla debole efficacia de' suoi cannocchiali, e ne scrive per lettera il 30 dicembre 1610 a Benedetto Castelli. La scoperta dell' apparizione falcata di Venere assicurò la vittoria al sistema del Copernico. La necessità delle fasi non poteva invero sfuggire al fondatore di questo sistema; egli tratta circostanziatamente, nel capitolo X del primo libro, de' dubbii che mossero i moderni seguaci delle opinioni platoniche sull' argomento delle fasi contro i principii tolemaici della fabbrica del mondo. Ma nello svolgere il proprio sistema, il Copernico non si esprime esplicitamente sulle fasi di Venere, come asserisce Tommaso Smith nella sua *Ottica*.

L' aggrandimento della scienza del mondo, la cui esposizione non può sceverarsi del tutto da stucchevoli questioni di priorità delle scoperte, e così pure quanto spetta all'astronomia fisica, trovarono tanto maggior favore perchè la invenzione del telescopio accadde in in un' epoca prenunziata da grandi avvenimenti ne' campi aerei; conciossiacchè trentasei anni addietro, nel 1572, l' improvviso apparire e il disparire d' un nuovo astro nella Cassiopea, di un altro nel Cigno l'anno 1600 od ott' anni prima, e di un terzo nell' Ofiuco l' anno 1604 o quattr' anni addietro, avessero eccitato la maraviglia delle moltitudini. Questi astri tutti rifulgevano più delle stelle di prima grandezza, e quello osservato dal Kepler nel Cigno brillò per 21 anni nella vôlta del cielo, durante l' intero periodo delle scoperte di Galileo. Tre secoli e mezzo corsero poi senza che si salutasse mai l'apparire d' alcun astro novello di prima o di seconda grandezza; perchè il bel fenomeno di cui fu testimonio Sir John Herschel nel 1837 nell' emisfero australe (354) era soltanto un aumento straordinario dell' intensità della luce di un' antica stella di seconda grandezza, η d' Argo, di cui non si sapeva ancora la mutabilità. Con quanta forza questo apparire di nuove stelle fra il 1572 e il 1604 suscitasse la curiosità, accrescesse l' interesse delle scoperte astronomiche e provocasse le combinazioni della fantasia, ce lo apprendono gli scritti del Kepler, ce lo apprende la esperienza nostra del chiasso che desta nel volgo l' appresentarsi di una cometa visibile ad occhio nudo. Anche i fenomeni terrestri, i terremoti cioè nelle regioni ove succedono raramente, l' eruzione di vulcani sopiti da lunga età, il rombo degli aeroliti che percorrendo la nostra atmosfera si accendono, fanno a cert' epoche rivivere l' interesse che ispirano de' problemi di più ardua soluzione al volgo che non a' fisici.

Se nelle presenti considerazioni sugli effetti della immediata contemplazione de' sensi ho preferito di citare il nome di Kepler, gli fu per ricordare in qual modo quest' uomo in-

signe e dotato di nobili qualità congiungesse alla tendenza a combinazioni di fantasia un raro talento d'osservazione, un metodo severo d'induzione, una supremazia nel calcolo che non ha esempio, e finalmente una profonda matematica la quale, manifestata nella *Stereometria doliorum*, operò efficacemente sull'intelletto del Fermat, e quindi sul ritrovamento del calcolo infinitesimale (355). Una mente di tal fatta, ricca d'idee e commossa, ardita ne' suoi presagii cosmologici, era a maraviglia adatta a spandere intorno a sè la vita, ad accelerare il moto che guidava incessantemente gl'intelletti del secolo XVII alla meta sublime dell'aggrandita contemplazione del mondo (356).

Le otto comete che apparvero visibili ad occhio nudo dal 1577 sino al mostrarsi di quella di Halley nel 1607, e il suaccennato apparire istantaneo di tre nuovi astri quasi nel periodo stesso, misero gli uomini addottrinati a speculare la origine di que' corpi in una materia vaporosa e nella materia cosmica che tutti riempie gli spazii del cielo. Il Kepler credette, siccome anche Ticone, formate le nuove stelle dal condensarsi di questa nebbia, che in avvenire potrebbe nuovamente rarefarsi e portarne per conseguenza la sparizione (357). Nel *Nuovo e raro discorso sulle comete* 1608, questi corpi ch'egli pensava, prima della dimostrazione positiva dell'orbita ellittica de' pianeti, moversi in retta linea e non descriver orbita chiusa, li diceva composti di un'*aria celeste*. Ed aggiungeva, ritornando alle vecchie fantasticaggini sulla produzione *ametora*, che le comete sorgono « come dal terreno erba che pullula non seminata, e come pesci d'acqua nati in virtù di spontanea generazione ».

Più fortunato in altre divinazioni cosmiche, osava il Kepler proclamare i principii che seguono: tutte le stelle fisse essere soli simili al nostro, attorniati da sistemi planetarii; il nostro Sole avvolgersi di un'atmosfera che appare nelle sue ecclissi totali in guisa di candida corona di luce; giacer esso com'isola nel mare mondiale e formare il centro del cumulo

di stelle della Via lattea (358); esso, le cui macchie non erano ancora state scoperte, e i pianeti tutti e tutte le stelle fisse ruotare intorno al proprio asse; aversi a discoprire intorno a Saturno ed a Marte de' satelliti, pari a quelli che Galileo avvistava d'intorno a Giove; nel troppo ampio intervallo fra Marte e Giove (359), dove ora noi conosciamo undici asteroidi, come pure fra Venere e Mercurio, moversi pianeti per la piccolezza loro non apparenti all' occhio nudo. Siffatte divinazioni, confermate dappoi in gran parte, destarono un generale interesse, mentre invece la scoperta delle tre leggi che dall' epoca di Newton e della teoria della gravitazione resero immortale il nome di Kepler (360) non ricorda verun contemporaneo, non eccettuato Galileo stesso, con quelle lodi di cui era degna. Semplici vedute sul mondo, anche non basate sopra osservazioni ma soltanto su deboli analogie, occupavano allora, siccome adesso, l'attenzione meglio che gl' importantissimi fra' risultati dell' astronomia matematica.

Delineato il quadro delle grandi scoperte che in sì breve giro d'anni allargarono la cognizione de' campi del cielo, devo rivolgermi a' progressi dell' astronomia fisica onde va superba la seconda metà di quel secolo memorando. Perfezionato il telescopio, si avvistarono i satelliti di Saturno. L' Huygens, valendosi di una lente obbiettiva lavorata da lui medesimo, scorgeva primo il 25 marzo 1655 il sesto satellite di Saturno, 45 anni dopo che il Galileo avea ritrovate le lune di Giove. Seguitatore egli pure del pregiudizio di molti astronomi de' suoi tempi, non poter il numero de' satelliti soverchiare quello de' pianeti (361), non avanzò maggiormente le sue indagini sulle lune di Saturno. Quattro delle quali, dette poi *Sidera Lodovicea*, scoprì Domenico Cassini con quest' ordine: la 7.ª, ch' è la più lontana e molto mutabile nella intensità della luce, l' anno 1671; la 5.ª nel 1672; la 4.ª e la 3.ª, colle lenti obbiettive del Campani che avevano da 100 a 136 piedi di foco, nel 1684. Ma le due lune più interne, la 1.ª cioè e la 2.ª, vide, più d'un secolo dopo, Guglielmo Herschel col

gigantesco suo telescopio gli anni 1788 e 1789. L'ultima che nominammo di queste lune saturnie offre il mirabile fenomeno della rivoluzione intorno al pianeta principale compiuta in meno di un giorno.

Poco dopo che l' Huygens scoprì un satellite di Saturno, Childrey osservò, 1658-1661, la luce zodiacale la cui estensione fu però determinata dal Cassini nel 1683. Il Cassini non teneva questa luce parte dell' atmosfera solare, ma la riguardava, nel modo stesso che Schubert, Laplace e Poisson, un anello nebuloso che gira isolato (362). Asicurata la esistenza de' satelliti e dell' anello concentricamente diviso che corre intorno a Saturno senza che il tocchi, le conghietture sulla probabilità dell'esistenza dell'anello nebuloso dello zodiaco devono annoverarsi fra le cagioni che più efficacemente contribuirono ad ampliare le vedute sul sistema planetario, per lo innanzi tanto semplice in apparenza. A' dì nostri le orbite intrecciate de' piccoli pianeti fra Marte e Giove, le comete *interne* di cui la prima fu riconosciuta dall' Enche e gli sciami di stelle cadenti in giorni determinati (sempre che le vogliamo considerare come piccoli corpi celesti moventisi con velocità planetaria) arricchirono queste vedute cosmiche di nuovi e mirabilmente svariati oggetti d' osservazione.

Le idee sulla natura degli spazii mondiali al di là dall' estrema cerchia de' pianeti e dalle orbite delle ultime comete, sulla distribuzione della materia del *creato*, col qual nome esprimiamo ciò tutto che ha essenza ed è suscettivo di trasformazione, furono grandemente dilatate a' giorni di Kepler e di Galileo. Nello stesso intervallo di tempo in cui si videro apparire tre nuovi astri di prima grandezza nella Cassiopea, nel Cigno e nel Serpentario, dal 1572 al 1604, Davide Fabriccio pastore ad Ostell nella Frisia orientale e padre dello scopritore delle macchie solari, e Giovanni Bayer di Augusta osservavano, quegli nel 1596, questi nel 1603, al collo della Balena una stella che poi scomparve, e le cui variazioni di luce riconobbe primo negli anni 1638 e 1639 Giovanni Focilide Holwarda professore

a Franeker, come provò Arago in una dissertazione molto interessante per la storia delle scoperte astronomiche scritta nel 1842 (363). Questo fenomeno non si mostrò solo. Nella seconda metà del secento si ritrovarono stelle soggette a mutamenti periodici nella testa di Medusa, nell' Idra e nel Cigno. Per qual modo osservazioni esatte sulle fasi d' Algol potrebbero guidare alla determinazione diretta della velocità della luce di quest' astro, lo dimostra con molto acume l' Arago nella succitata dissertazione.

L' uso del cannocchiale mosse gli astronomi a più seriamente osservare una classe di fenomeni, alcuni de' quali non dovevano sfuggire all' occhio nudo. Simone Mario descrisse nel 1612 la nebulosa di Andromeda, e Huygens nel 1656 tratteggiò la figura di quella che si vede sulla spada di Orione. Queste due nuvolette potevano essere tenute esempii di una condensazione più o meno perfetta della vaporosa nebbia cosmica. Paragonando il Mario la nebulosa d' Andromeda alla fiamma d' una candela guardata attraverso un corpo semidiafano, indica egregiamente la discrepanza ch' è fra le nebulose propriamente dette e i cumuli di stelle che avvisò il Galileo, come le Plejadi e il Presepio nel Cancro. Già in sul principio del secolo XVI i naviganti spanuoli e portoghesi avevano ammirato, senz' uopo di telescopio, le nubi magellaniche volgentisi intorno al polo australe, l' una delle quali è, come esposi altrove, *macchia bianca* o il *bue* di Abdurraaman Sofi astronomo persiano che fioriva a mezzo il secolo decimo. Galileo nel *Nuncio sidereo* chiamò *stelle nebulose* o semplicemente *nebulose* i cumuli di stelle le quali, secondo il suo dire, *velut areolae sparsim per aethera subfulgent.* Non credendo degna di speciale attenzione la nebulosa di Andromeda, che veramente è visibile ad occhio nudo, ma che sin'ora anche co' più potenti telescopii non si seppe risolvere in istelle, egli tiene tutto che ha sembiante di nebbie, tutte le sue *nebulose* e persino la Via lattea, cumuli d' astri agglomerati. Non distingue nebbie da stelle, come fece l' Huygens nella

nebulosa d' Orione. Son questi i deboli primordii de'grandi lavori sulle nebulose, che occuparono gloriosamente a'dì nostri i più insigni astronomi de' due emisferi.

Avvegnachè il secolo XVII debba la maggior sua gloria, prima all' aggrandimento improvviso che dal Galileo e dal Kepler ebbe la cognizione degli spazii celesti, poscia ai progredimenti a cui condussero le matematiche pure il Newton e il Leibnitz, non pertanto in quel secolo stesso il più de' problemi di fisica de' quali oggidì ci occupiamo furono agitati e diedero ottimi risultamenti. Per non togliere alla storia della contemplazione del mondo il carattere che l' è proprio, mi limito a questo punto a ricordare soltanto i lavori, che influirono essenzialmente sul concetto generale dell' universo. Alle teorie della luce, del calorico del magnetismo si associano i nomi di Huygens, di Galileo e di Gilbert. L' Huygens, occupandosi della doppia rifrazione della luce nello spato d' Islanda, trovava eziandio nel 1678, quel modo di polarizzazione che, porta il suo nome. Alla scoperta di questo fenomeno isolato, pubblicata nel 1690, cinque anni prima della sua morte, tennero dietro, più d' un secolo appresso, le grandi scoperte del Malus, dell' Arago e del Fresnel, del Brewster e del Biot (364). Il Malus ritrovò nel 1808, la polarizzazione per riflessione, l' Arago nel 1811 la polarizzazione colorata. La teoria delle onde luminose modificata nelle più svariate maniere e arricchita di nuove proprietà dischiuse allora un mondo di maraviglie. Un raggio di luce, che percorre ne' più remoti campi del cielo milioni di miglia sinchè giunga a fiedere le nostre pupille ci annuncia nel polariscopio dell'Arago se sia riflesso o rifratto, se emani da un corpo solido, liquido o gazoso, e quale ne sia il grado d' intensità (365). Per questa via spianata dal Huygens nel secolo XVII, apprendiamo a conoscere la costituzione del Sole e del suo inviluppo, a discernere nella coda delle comete e nella luce zodiacale la luce propria dalla riflessa, a determinare le proprietà ottiche della nostra atmosfera e la posizione de' quattro punti neutrali della po-

larizzazione (366), scoperti dall' Arago, dal Babinet e dal Brewster. Per tal modo l'uomo si creò nuovi organi i quali, ingegnosamente applicati, gli aprirono i campi di nuove vedute sull' universo.

Allato alla polarizzazione della luce giova rammemorare il più sorprendente di tutt' i fenomeni ottici, la *interferenza*, del quale avvertirono deboli traccie, fino dal secolo XVII, il Grimaldi nel 1665 e l' Hooke, senza che però comprendessero le condizioni sotto cui si produce (367). La scoperta delle quali condizioni, la chiara notizia delle leggi secondo cui i raggi di luce non polarizzata si distruggono e generano l' oscurità, quando emanati da una e medesima fonte percorrono disuguali distanze, devono i tempi moderni all' intelletto penetrativo di Tommaso Young. Le leggi della interferenza della luce polarizzata scoprivano nel 1816 l' Arago ed il Fresnel; e n'ebbe finalmente solido e certo puntello la teoria delle ondulazioni enunciata da Huygens e da Hooke, e sostenuta da Leonardo Eulero.

Se la seconda metà del secolo XVII, svelando l' arcano della doppia rifrazione de' raggi, operò con efficacia molta sui progressi dell' ottica, rifulse di più viva luce per le ricerche sperimentali del Newton e per la scoperta fatta nel 1675, da Olao Römer della velocità mensurabile della luce. Mezzo secolo dopo, nel 1728, questa scoperta porse il destro al Bradley di considerare nelle variazioni da lui ritrovate nella posizione apparente delle stelle un effetto del moto della Terra nella sua orbita combinato colla successiva propagazione della luce. L' opera stupenda del Newton sull' *Ottica* fu pubblicata in inglese solo nel 1704, cioè due anni dopo la morte di Hooke; ma è indubitato che quell' uomo insigne era in possesso fino dal 1666 e dal 1667 (368), de' più importanti principii d' ottica, della teoria della gravitazione e del calcolo differenziale (*method of fluxions*).

Per non interrompere la catena, che congiunge tutt' i fenomeni generali e primitivi della materia, faremo qui luogo,

in appendice alla compendiosa sposizione delle scoperte fatte nell' ottica dal Huygens, dal Grimaldi e dal Newton, a qualche considerazione sul magnetismo terrestre e sul calorico dell' atmosfera, dottrine che sorsero durante il volgere di quel gran secolo a cui si fisa l' occhio della mente nostra. L' opera ingegnosissima e importantissima di William Gilbert *Physiologia nova de magnete* fu pubblicata nel 1600. Mi si offrì occasione di parlarne più d' una volta (369). L' autore, dotato di tanto acume, che n' ebbe a stupire Galileo stesso (370), presagì molte cose di cui abbiamo oggidì scienza certa. Egli vide nel magnetismo e nella elettricità due manifestazioni di un solo agente della natura insito in tutta la materia, e ne trattò simultaneamente. Questi presagii confusi degli effetti analoghi della calamità sul ferro e dell' attrazione ch' esercita sulle pagliuzze secche l' ambra *animata*, al dir di Plinio, dal calore e dall' attrito, appartengono certamente a tutt' i tempi ed a tutt' i popoli, ai filosofi della scuola jonia come ai fisici della China (371). È poi tutta del Gilbert l' ipotesi, che la Terra medesima sia una calamita e che le curvature delle linee d' inclinazione e di declinazione provengano dalla distribuzione e dalla configurazione de' continenti, dalla forma e dalla distesa de' mari, che li disgiungono. I mutamenti periodici de' tre sistemi di linee, che rappresentano gli accidenti magnetici, le linee cioè *isocliniche*, *isogoniche*, *isodinamiche*, non ci conciliano agevolmente col sistema di un severo rapporto fra la distribuzione della forza e delle masse, quando non s' imagini l' attrazione della materia modificata da cambiamenti ugualmente periodici nella temperatura dall' interno del globo.

Nella teoria del Gilbert, come nella legge della gravitazione, è calcolata semplicemente la quantità delle parti materiali senza riguardo alcuno all' eterogeneità specifica della materia. Il suo libro, a' tempi di Galileo e di Kepler, mercè questa circostanza conseguì un carattere di grandiosità, che lo rende memorabile nella storia del *Cosmos*. La scoperta

inattesa del magnetismo di rotazione, che Arago fece nel 1825, dimosirò col fatto essere tutta la materia capace di magnetismo; e le ultime fatiche del Faraday sulle sostanze diamagnetiche comprovarono quest' importante risultamento subalternato a date condizioni di direzione meridiana o parallela, nello stato solido, liquido o gaziforme de' corpi. Il Gilbert s'era formato un sì chiaro concetto della distribuzione del magnetismo terrestre, che ascriveva già a questa influenza della Terra lo stato magnetico delle stanghe di ferro collocate in forma di croci sui pinnacoli delle chiese antiche (372).

In onta alla sempre crescente operosità della navigazione spinta alle latitudini più rimote, in onta al perfezionamento degli stromenti magnetici a' quali si era aggiunto nel 1576, l' ago d' inclinazione fabbricata da Roberto Norman da Ratcliffe, non s' incominciò che nel secolo XVII, a conoscere il procedimento di una parte delle curve magnetiche, cioè *le linee di declinazione.* La posizione dell' equatore magnetico, creduto lunga stagione identico al geografico, rimase inesplorata. Osservazioni sulla inclinazione si facevano soltanto in alcune città dell' occidente e del mezzodì d' Europa; e misurare a mezzo delle oscillazioni dell' ago calamitato la intensità del magnetismo terrestre, mutante collo spazio e col tempo, tentava il Graham a Londra nel 1723; esperimento imperfetto, a cui succedette l' altro del pari imperfetto istituito nel 1776, dal Borda nel suo ultimo viaggio alle Canarie, fino a che il Lamanon paragonò primo di tutti l' intensità nelle varie zone della terra, quando seguitava la spedizione di La Pérouse nel 1785.

Sopra una vasta congerie di svariate osservazioni fatte già prima sulla declinazione dal Baffin, dal Hudson, da James Hall e dallo Schouten, piantava Edmondo Halley, nel 1683, la teoria de' quattro poli magnetici e punti di convergenza, e del movimento periodico della linea magnetica senza declinazione. All' effetto di provare questa teoria e di corredarla di osservazioni più fresche e più esatte, il governo

inglese commetteva ad Halley facesse tre viaggi nell' Atlantico, dal 1698 al 1708, sopra una nave di cui tenne egli stesso il comando. In uno de' quali viaggi inoltrò sino a 52 gradi di latitudine australe. Questa impresa segna un' epoca memorabile nella storia del magnetismo terrestre; ne risultò una carta generale delle variazioni, nella quale erano collegati fra loro con linee curve i punti in cui i naviganti aveano osservate declinazioni uguali. Fu, credo, la prima volta che un governo effettuava una spedizione marittima il cui esito importasse fuor di dubbio all' esercizio dell' arte marinaresca, ma che veramente tendeva ad un' altra mira, ed era a considerarsi come un mezzo di far progredire le scienze matematiche e fisiche.

Per quella maniera che un attento osservatore non può scrutinare verun fenomeno senza considerarlo ne' suoi rapporti con qualche altro, l' Halley reduce da' suoi viaggi osò avanzare la ipotesi, essere l' aurora boreale un fenomeno magnetico. Ho rimarcato nel mio quadro generale della natura, che la splendida scoperta del Faraday, lo sviluppo della luce per effetto della forza magnetica, diede a quella ipotesi enunciata nel 1714 il valore di un fatto sperimentalmente accertato.

Chi vorrà approfondarsi nello studio delle leggi moderatrici del magnetismo terrestre nell' ampia cerchia delle variazioni periodiche di tutt' e tre le specie di curve magnetiche, non si accontenterà di osservare il procedimento giornaliero e regolare dell' ago calamitato nelle *stazioni magnetiche*, che dal 1828 incominciarono a disseminarsi sopra una parte notevole della superficie del globo, sì nell' emisfero boreale, che nell' australe (373); ma a far progredire quello studio, ottimo divisamento sarebbe l' effettuare quattro volte il secolo una spedizione di tre legni, che investigasse, mediante osservazioni simultanee il più ch' è possibile, lo stato del magnetismo terrestre nella parte del globo ch' è ricoperta dalle acque. L' equatore magnetico, la curva cioè lungo

la quale è nulla l' inclinazione, non dovrebbe determinarsi soltanto colla latitudine geografica de' *nodi*, o de' punti ov' esso interseca l' equatore geografico; ma in quella vece, mutando senza posa il corso alla nave secondo i dati d' inclinazione, non si dovrebbe giammai abbandonare l' equatore magnetico. Sarebbero in pari tempo a collegarsi con simili imprese spedizioni terrestri, ed ove dato non fosse attraversare un intero continente, determinare con esattezza per quali punti del littorale passano le curve magnetiche, specialmente le linee senza declinazione. Peculiare attenzione meriterebbero le variazioni e la dissoluzione progressiva di due sistemi isolati e chiusi da tutte parti, di forma ovale e constanti di curve di declinazione quasi concentriche, l' uno nell' Asia orientale, l' altro nel mar Pacifico sotto il meridiano delle isole Marchesi (374). Dopo che la gloriosa spedizione ne' mari antartrici di Sir James Clark Ross, fra il 1839 e il 1843, munita di stupendi strumenti sparse gran luce sull' emisfero australe fino a breve distanza dal polo e determinò empiricamente il polo magnetico del mezzodì; dopo che il sommo matematico Federico Gauss giunse a stabilire la prima teoria generale del magnetismo terrestre, giova ripromettercì, che gli svariati bisogni della nautica e della scienza saranno per essere soddisfatti coll'attuare il progetto, che qui ho tracciato. Possa l'anno 1850, segnare il punto di partenza alla riunione de'materiali sui quali avrà a compilarsi una carta magnetica del mondo, possano le accademie scientifiche farsi una legge di richiamare ad ogni quarto di secolo que' governi cui sta a cuore il progresso della nautica, all' importanza di una impresa il cui rinnovamento perenne assicuri un grande risultato, l' ampliamento della cognizione dell' universo!

La invenzione degli stromenti misuratori del calorico diede vita, mediante una serie di osservazioni combinate e successive, allo studio delle modificazioni dell' atmosfera. Taccio de' *termoscopii* di Galileo del 1593 e del 1602 dipendenti insieme e delle mutazioni della temperatura e dalla

pressione esterna dell' aria (375). Sappiamo dal *Diario* dell' accademia del Cimento, la quale nella breve durata della sua influenza contribuì per sì felice modo all' amore de' metodici sperimenti, che dal 1641, coll' ajuto di termometri ad alcool simile ai nostri s' istituirono osservazioni sulla temperatura, rinnovate cinque volte il giorno (376), a Firenze nel monastero degli Angeli, ne' campi di Lombardia, sulle alture di Pistoja e sull' altipiano d' Innsbruck. Il granduca Ferdinando II, ne affidava l' incarico a monaci di varii conventi de' suoi stati (377). Allora fu determinata eziandio la temperatura delle fonti minerali, onde insorsero tante questioni sulla temperatura del globo. Dacchè tutt' i fenomeni fisici, tutt' i mutamenti della materia tullerica si collegano alle variazioni del calore, della luce e della elettricità statica e dinamica, e dacchè d' altra parte i fenomeni del calore, operando sulle dimensioni de' corpi, sono più facilmente soggetti alla compressione de' sensi, ne conseguita, come ho avvertito altrove, che la invenzione e il perfezionamento degli stromenti misuratori del calorico dovevano segnare un' epoca importantissima nella storia de' progressi della fisica generale. L' applicazione del termometro e le conseguenze razionali, che si possono ricavare dalle sue indicazioni dischiusero un campo vasto quanto le forze della natura. quelle forze dico, che operano nel mare atmosferico, sulla terra, e sugli strati ammontati dell' oceano, nella materia inorganica e nella vita negli enti organizzati.

Gli effetti del calorico raggiante furono anch' essi avvertiti, un secolo innanzi a' grandi lavori dello Scheele, dai socii fiorentini dell' accademia del Cimento, che si giovarono all' uopo di specchi concavi al cui foco adattarono corpi riscaldati ma non accesi e pezzi di ghiaccio, che pesavano fino a cinquecento libbre (378). Il Mariotte, gli ultimi anni del secento, indagava le proporzioni del calorico raggiante nel suo passaggio per attraverso le lastre di vetro. C' è d'uopo ricordare tali sperimenti isolati, perchè in tempi a noi

più vicini questa dottrina diffuse molta luce sul raffreddamento del globo, sulla formazione della rugiada e sopra molte altre generali modificazioni del clima, e perchè da ultimo, mercè l' acume mirabile dell' intelletto di Macedonio Melloni, guidò a riconoscere i contrasti fra la diatermaneità del salgemma e quella dell' allume.

Alle perquisizioni sul calore atmosferico mutabile conforme la latitudine geografica, le stagioni e l'altezza del suolo, altre se ne aggiunsero sui cambiamenti della pressione atmosferica, sui vapori che l' aria contiene e sulla successione periodica de' venti, vale a dire sulla legge del loro avvicendarsi, legge osservata già tante volte. Le giuste riflessioni di Galileo sulla pressione dell' aria guidarono il Torricelli a costruire il barometro, un anno dopo la morte del suo insigne maestro. La discesa del mercurio nel tubo terricelliano, a mano a mano che si ascendeva una torre od un monte, pare avvertita la prima volta da Claudio Beriguardi a Pisa (379); e cinque anni poi, il Perrier in Francia, per eccitamento del Pascal, saliva a quest' uopo il Puy de Dôme alto 840 piedi più del Vesuvio. L' idea di applicare il barometro alla misurazione delle altezze nacque da sè, e forse la destava nella mente di Pascal una lettera del Cartesio (380). Quanto giovasse il barometro a dilatare la geografia fisica e la meteorologia, vuoi come stromento ipsometrico, che determina partitamente la configurazione della superficie terrestre, vuoi come stromento meteorologico impiegato ad investigare l' influenza delle correnti aeree, qui non giova discuterlo. La teoria delle quali correnti aeree ebbe solido fondamento sul tramontare del secolo XVII. Al Bacone spetta la gloria di aver primo nella *Historia naturalis et experimentalis de ventis*, 1664, considerata la direzione de' venti ne' suoi rapporti colla temperatura e colle idrometeore (381); ma diniegando con argomenti non troppo matematici la legittimità del sistema di Copernico, sogna possibile « muoversi la nostra atmosfera in simil guisa che il cielo, quotidianamente intorno alla Ter-

ra, e originare così i venti di levante che spirano sotto i tropici. »

Il versatile ingegno del Hooke arrecò qui pure ordine e luce (382). Egli avvisò la influenza della rotazione del globo, e distinse le correnti d'aria calda e di fredda, quali superiori e che vanno dall'equatore ai poli, quali dai poli all'equatore. Galileo nell'ultimo *Dialogo* considerò è vero, ne' venti etesii un effetto della conversione del globo; ma la opposizione di alcune parti dell'atmosferica fra i tropici al moto diurno della Terra, attribuiva egli ad una purezza d'aria non turbata da vapori in quelle regioni (383). Solo nel secolo XVIII le idee più giuste del Hooke vennero ripigliate dal Halley, che le presentò in modo più particolareggiato e più soddisfacente, collegandole agli effetti prodotti dalla velocità di rotazione particolare ad ogni parallelo. L'Halley se ne occupò durante il suo lungo soggi orno della zona torrida, e pubblicò nel 1686 uno stupendo lavoro sperimentale sulla estensione geografica de' venti etesii (*trade-winds*, *monsoons*). Fa maraviglia che nelle sue spedizioni magnetiche egli non ricordasse mai la legge di rotazione de' venti sì importante per la meteorologia, quando già ne aveano tracciato i tratti generici il Bacone e Giovanni Cristiano Sturm da Hippolstein, tenuto dal Brewster l'inventore del tormometro differenziale (384).

In quella splendida età in cui si gittarono le basi della filosofia matematica della natura non si neglessero i tentativi sull'umidità atmosferica ne' suoi rapporti coi cambiamenti della temperatura e colla direzione de' venti. L'accademia del Cimento concepì il felice pensiero di determinare la quantità di vapori contenuti nell'aria col mezzo della evaporazione e della partecipazione. Il primo igrometro lavorato a Firenze era un igrometro condensatore che calcolava la quantità d'acqua la quale raffreddandosi gocciolava alle sue pareti (385). A quest'igrometro condensatore che, modificato dal Le Roy, guidò passo passo a' dì nostri agli esatti metodi psicrometrici del Dalton, del Daniell e dell'August, si aggiungeva l'igro-

metro di assorbimento composto di sostanze animali e vegetali dal Santorio nel 1625, dal Torricelli nel 1646 e dal Molineux, precursore a tutti Leonardo da Vinci (386). Quasi al tempo medesimo s'impiegarono corde di minugia e gambi d'erba. Tali stromenti basati sull'assorbimento, per mezzo di materie orgoniche, de'vapori contenuti nell'atmosfera erano provveduti d'indici e di pesetti equilibrati, e il modo di costruzione molto avea dell'igrometro a capello del Saussure, e di quello ad osso di balena del Deluc; ma vi mancavano punti fissi di siccità e d'umidità, indispensabili a paragonare e comprendere i risultati, e che furono poscia determinati da Regnault; inconveniente più grave della perdita di sensibilità a cui soggiacciono coll'andar del tempo le sostanze igrometriche. Il Pictet (387) avvertiva in un igrometro di Saussure essere sufficiente e valersene un capello di una mummia di Teneriffa che contava forse più di mille anni.

Ne' fenomeni elettrici ravvisava William Gilbert l'effetto di una peculiare forza fisica molto analoga al magnetismo. Il libro in cui enunciò questa idea ci mostra usati la prima volta i nomi di forza elettrica, fluido elettrico, attrazione elettrica (388), ed è il libro da noi ripetutamente citato *De magno magnete tellure*, edito nel 1600. « La proprietà », dice il Gilbert, « d'attrarre lievi corpi strofinati, qualunque ne sia la natura, non è soltanto dell'ambra, succo minerale coagulato che buttano sui lidi le onde del mare e dentro al quale stanno imprigionati insetti aligeri, formiche e vermi, quasi in eterni sepolcri; questa forza d'attrazione appartiene ad una intera classe di sostanze diversissime, come per es. vetro, zolfo, ceralacca e tutte resine, cristallo di monte e tutte pietre dure, allume e salgemma ». Il Gilbert misurò la forza dell'elettricità sviluppata, a mezzo di un aghetto che non era mai di ferro, libero girante s'un perno (*versorium electricum*); apparato similissimo a quello di cui si giovarono l'Haüy e il Brewster a provare l'elettricità de' minerali strofinati e scaldati. « La stropicciatura », soggiunge il Gilbert, « genera

effetti vieppiù sensibili all'aria secca che all'aria umida; i maggiori li dà la seta stropicciata. Gli elementi del globo terterrestre stanno uniti per virtù di una forza elettrica (*globus telturis per se electrice congregatur et cohaeret*); conciossiachè la elettricità tenda a riunir le materia (*motus electricus est motus conservationis materiae*) ». Ne' quali assiomi è espresso il concetto di una elettricità tellurica, di una forza insita nella materia come il magnetismo. Della ripulsione e della differenza fra' corpi isolanti e conduttori qui non è luogo di trattare.

Ben più che semplici fenomeni d' attrazione osservò primo Ottone da Guerike inventore della macchina pneumatica. Sperimentando con un bastone di zolfo strofinato, riscontrò i fenomeni della ripulsione ed altri eziandio che guidarono di mano in mano a determinare le leggi della efficacia e della distribuzione dell' elettricità. Udì egli il primo fragore, vide il primo lampo di una detonazione elettrica da lui stesso prodotta. In un tentativo che fece il Newton nel 1675 si manifestarono le prime traccie della carica elettrica sopra una lastra di vetro stropicciata (389). Ci attennemmo qui ad indagare i germi della scienza dell' elettricità la quale, nel suo grande e tardo sviluppo, non solo divenne una delle parti più ragguardevoli della meteorologia, ma sparse un mare di luce sull' interno procedere delle forze operatrici nel globo, da quando si apprese non essere il magnetismo che una delle molteplici forme sotto le quali si manifesta l' elettrico.

Benchè il Wall nel 1708, Stefano Gray nel 1734 e il Nollet avessero già sospettato identici fra loro l' elettricità prodotta dallo strofinamento ed il fulmine, non s' ebbe certezza sperimentale di questo vero se non a mezzo il secolo XVIII allorchè quel nobile ingegno di Beniamino Franklin vide coronati di tanta fortuna i suoi tentativi. I fenomeni elettrici passarono allora da' campi della fisica speculativa a quelli degli oggetti della contemplazione dell' universo, dal gabinetto dello studioso alla luce del mondo. La dottrina della elettricità, come quelle del magnetismo e dell' ottica, ebbe per

lunga età uno sviluppo quasi impercettibile, fino a che i lavori del Franklin e del Volta, di Tommaso Young e del Malus, dell' Oersted e del Faraday stimolarono i contemporanei o mettervisi dentro a tutt' uomo. A simili vicende di sopore e di subito ridestamento si collegano i progressi dell' umano sapere.

Se tuttavia, come ho svolto più addietro, le proporzioni della temperatura, le variazioni della pressione atmosferica e i vapori contenuti nell' aria, mercè la invenzione di stromenti idonei, avvegnachè ancora imperfettissimi e mercè l' acuto ingegno del Galileo, del Torricelli e de' socii dell' accademia del Cimento, divennero oggetti di dirette investigazioni quanto spetta invece alla composizione chimica dell' aria restò avvolto nell' ombra. I cardini della chimica pneumonica erano stati, è vero, piantati da Giambattista Van Helmont e da Giovanni Rey, dal Hooke, dal Mayow, dal Boyle e dal sistematico Becher, da' due primi nella prima metà del secolo XVII, dagli altri nella seconda; ma per giusto che fosse il concetto che s' aveano formato de' singoli fenomeni più importanti, mancava l' idea che tutti genericamente li abbracciasse. L' antica credenza nella semplicità elementare dell' aria operante nella combustione, nella ossidazione de' metalli e nella respirazione, era un' ostacolo difficile a superare.

I gas infiammabili o quelli che spengono i corpi ardenti nelle caverne e nelle cave, i quali Plinio chiamava *spiritus lactales*, l' esalazione di questi gas in guisa di bollicelle nelle paludi e nelle fonti minerali (*Grubenwette* e *Brunnengeister* de' tedesci), avevano già richiamata l' attenzione del monaco Basilio Valentino da Erfurt, che visse probabilmente allo spirare del secolo XV, e del Libavio che fioriva nel 1612 e fu uno degli ammiratori di Paracelso. Si confrontarono le osservazioni fatte a caso ne' laboratori degli alchimisti con quanto offeriva il gigantesco laboratorio della natura, particolarmente nelle viscere della terra. Il travaglio delle miniere, massime delle miniere di ferro solferato riscaldate dalla ossidazione e

dall'elettricità diretta, fe' presagire l'affinità chimica fra i metalli e l'ossigeno al contatto dell'aria esterna. Paracelso, i cui sogni coincidono coll'epoca delle prime conquiste d'America, avvertiva sprigionarsi un gas nello scioglimento del ferro immerso nell'acido solforico. Van Helmont, il primo che si valse del vocabolo *gas*, distingueva i gas dall'aria atmosferica ed anche dai vapori, avuto riguardo alla loro impossibilità di venir compressi. Nelle nubi egli non vede che vapori che passano allo stato di gas sotto un limpidissimo cielo, « per effetto di raffreddamento e d'influenza di stelle. Il gas può convertirsi in acqua quando soltanto sia stato prima trasformato in vapore ». Tali erano le idee sui fenomeni meteorologici predominanti nella prima metà del secolo XVIII. Van Helmont ignorava ancora il metodo semplicissimo di raccogliere e separare il *gas sylvestre*, sotto il qual nome comprendeva tutti i gas inaccessibili, che non possono alimentare la fiamma nè la respirazione e diversificano dal puro fluido atmosferico. Non pertanto fece ardere un lume sotto un vaso immerso nell'acqua ed osservò allo spegnersi della fiamma irrompere l'acqua nel vaso e scemare il volume dell'aria. Egli tentò eziandio di provare, mediante determinazioni di densità, quali ne rincontriamo altresì nel Cardano, che tutte le parti solide de' vegetabili sono formate dall'acqua.

Le opinioni degli alchimisti del medio evo sulla composizione de' metalli, sulla loro trasformazione per forza ignea in *cenere*, *terra* e *calce* al contatto dell'aria, mossero ad investigare le circostanze che accompagnano questo fenomeno, e i mutamenti che subiscono i metalli nel trasformarsi in calci od in terre, e l'aria che si combina con essi. Il Cardano avea verificato nel 1553 crescere il peso del piombo che passa allo stato d'ossidazione; e predominato dalla teoria *flogistica*, attribuiva il fenomeno allo sprigionamento d'una materia ignea e celeste, alleggeritrice de' corpi. Ma ottant'anni dopo, l'abilissimo sperimentatore Giovanni Rey da Bergerac, che aveva meglio indagato l'aumento di peso del piombo, dello stagno

e dell' antimonio ossidati, enunciò l' importante risultato, doversi questo aumento di peso alla combinazione dell' aria col metallo che si ossida: *Je responds et soustiens glorieusement*, diceva egli (390), *que ce surcroît de poids vient de l' air qui dans le vase a esté espessi.*

Era finalmente spianata la via che doveva guidare alla chimica moderna, e quindi alla scoperta di un fenomeno importante per la cognizione del mondo, alla scoperta dico del rapporto esistente fra l' ossigeno dell' atmosfera e la vita dei vegetabili. Ma il problema si offrì alle menti de' dotti complicatissimo. Verso la fine del secolo XVII sorgeva una credenza (chè rincontriamo ancora confusa nella *Micrographia* del Hooke nel 1665, meglio dilucidata però dal Mayow nel 1669 e dal Willis nel 1671), che ammetteva nell' aria esistere uno *spirito nitro-aereo* (*pabulum nitrosum*) identico a quello che forma la base del nitro e che doveva entrare come elemento essenziale nel fenomeno della combustione. Si asserì non derivare lo spegnimento della fiamma in uno spazio chiuso, dall' aria satura di vapori emanati dal corpo acceso, bensì dall' assorbimento totale dello spirito nitro-aereo in origine contenuto nell' aria. La sùbita fiamma che divampa quando si sparge nitro fuso sui carboni, per effetto dell' ossigeno che si sprigiona, e la così detta decomposizione del nitro nel crogiuolo d' argilla a contatto dell' atmosfera sembra contribuissero a convalidare questa opinione. Le particelle nitriche dell' aria sono necessarie secondo il Mayow, alla respirazione degli animali, e ne sorge la produzione del calore animale e il mutamento del colore del sangue che da nero si fa rosso; necessarie alla combustione di tutt' i corpi alla ossidazione de' metalli, servendo quasi come l' ossigeno nella chimica antiflogistica. Roberto Boyle avvertiva cautamente non si dar combustione senza la presenza di uno degli elementi dell' aria atmosferica; ma se la natura di questo principio fosse o no il salnitro, osò asserirlo.

L' Hooke ed il Mayow tennero l' ossigeno un oggetto idea-

le, un capriccio fantastico. L'Hales, versatissimo nella chimica e nella fisiologia delle piante, primo lo vide sprigionarsi in gran copia sotto forma di gas da un pezzo di piombo che calcinava nel 1727; lo vide, eppure non ne indagò la natura, nè vi osservò l'ardore vivissimo della fiamma, nè presentì la importanza della materia che avea preparata. Il Priestley dal 1772 al 1774, lo Scheele nel 1774 e nel 1775, il Lavoisier ed il Trudaine nel 1775 avvisarono primi la maggiore intensità della fiamma nel gas ossigeno e le altre sue proprietà, senza che l'uno di questi fisici conoscesse i lavori degli altri, almeno giusta la sentenza di molti autori (391).

Dicemmo in via storica in queste pagine de' primordii della chimica pneumatica, perchè predisposero, nella guisa stessa che i primordii della teoria dell' elettricità, le grandi vedute del secolo successivo sulla costituzione dell' atmosfera e sui fenomeni meteorologici. Il concetto di gas specificamente distinti non ebbe mai molta chiarezza nel secolo XVII, nemmeno alla mente de' chimici che li preparavano. Si ritornò ad attribuire espressamente la differenza fra l'aria atmosferica e i gas irrespirabili, infiammabili o spegnenti la fiamma, alla mescolanza di certi vapori. Il Black e il Cavendish dimostrarono primi, nel 1766, l'acido carbonico (aria fissa) e l' idrogeno (aria accendibile) essere fluidi aeriformi specificamente distinti. Sì durevole ostacolo oppose l' antica credenza nella semplicità elementare dell' aria al progredir della scienza! La dimostrazione definitiva della composizione chimica dell' atmosfera, cioè la determinazione più precisa de' rapporti quantitativi d' ogni sua parte, ottenuti dalle belle sperienze del Boussingault e del Dumas, segna un' epoca delle più brillanti nella moderna meteorologia.

I progressi della fisica e della chimica qui partitamente tracciati non dovevano rimanere inefficaci sui primordii della geognosia. Moltissime questioni geognostiche, la cui soluzione occupa ancora i moderni, promoveva quel versatile ingegno del sommo anatomista danese Nicolò Stenson, chia-

mato a' suoi servigi da Ferdinando II granduca di Toscana; le promovevano Martino Lister medico inglese, e Roberto Hooke degno emulo del Newton (392). In un' altra mia opera (393) ho mostrato circostanziatamente quanto deve allo Stenson la geognosia di posizione e di giacimento. Gli è bensì vero che in sul declinare del secolo XV Leonardo da Vinci, probabilmente quando fece costruire in Lombardia de' canali che attraversavano terreni di trasporto e strati terziarii, e così pure il Fracastoro nel 1517 nella fortuita scoperta di roccie contenenti ittioliti sul Monte Bolca presso Verona, e Bernardo Palissy nelle sue indagini sulle fonti, 1563, aveano avvertite le vestigia di un mondo d' animali oceanici che s' era estinto. Leonardo da Vinci, presentando una più filosofica divisione del regno zoologico, dice le conchiglie « animali che hanno le ossa di fuori ». Lo Stenson nel libro *De solido intra solidum naturaliter contento*, 1669, distingue « gli strati di roccie primitive assodate innanzi all' apparire delle piante e degli animali, e non contenenti perciò avanzi organici, dalle ammontate roccie di sedimento (*turbida maris sedimenta sibi invicem imposita*) che serrano di tali avanzi. Tutte le roccie che contengono petrefatti erano in origine disposte orizzontalmente, e la loro inclinazione fu causata più tardi, qua per lo irrompere di sotteranei vapori sviluppati dal fuoco centrale della terra (*ignis in medio terrae*), là per lo rilassamento degli strati inferiori troppo deboli a sopportare quel peso (394). Quindi ebbero origine le valli. »

La teoria dello Stenson sulla formazione delle valli e quella medesima del Deluc, mentre Leonardo da Vinci (395) le tiene, come il Cuvier, formate dallo scorrere delle acque. Nella costituzione geognostica del suolo della Toscana riscontrava lo Stenson traccie di rivolgimenti che devono attribuirsi a sei grandi epoche della natura (*sex sunt distinctae Etruriae facies, ex praesenti facie Etruriae collectae*). Sei volte cioè fu invasa la terra dal mare, il quale, dopo averla a lungo ricoperta delle sue onde, si ridusse nuovamente negli anti

chi confini. Ma tutt'i petrefatti non appartengono al mare, e lo Stenson distingue i marini da que' d'acqua dolce. Agostino Scilla delineava nel 1670 i fossili delle Calabrie e di Malta. Fra i quali ultimi, Giovanni Müller, sommo anatomico e zoologo, scoprì la rappresentazione più antica dei denti del gigantesco idrarco d'Alabama (*Zenglodon cetoides* d'Owen), mammifero della grande famiglia dei cetacei (396); denti la cui corona è simile a quella de'pesci cani.

Già sin dal 1678 il Lister faceva la importantissima osservazione, essere ogni roccia caratterizzata da fossili diversi, e le specie de' generi *Murex*, *Tellina* e *Trochus* delle cave del Northamptonshire somigliare a quelle dei nostri mari, ma che esaminate più attentamente ne sono diverse; presentano cioè, com'egli si esprime, differenze specifiche (397). Nello stato imperfetto della morfologia descrittiva, la precisione di sì mirabili divinazioni non poteva essere avvalorata da rigor di prove. Noi richiamiamo qui l'attenzione a quella luce pallida di crepuscolo che subito dopo si spense, per irraggiare più vivida da'grandi lavori paleontologici del Cuvier e d'Alessandro Brongniart, i quali rifecero la parte della geognosia relativa alle formazioni dei sedimenti (398). Il Lister, attento alla regolare sovrapposizione degli strati del suolo inglese, sentì primo il bisogno di carte geognostiche. Se tuttavolta movevano interesse questi fenomeni e la loro connessione con una o più innondazione avvenute in età remotissima, se la fede e la scienza vicendevolmente giovandosi davano vita in Inghilterra a'sistemi del Ray, del Woodward, del Burnet e del Whiston; la mancanza assoluta di criterii per distinguere mineralogicamente le parti essenziali delle roccie composte, fece d'altronde dimenticare tutto che si riporti a materie cristalline e compatte ejette da'vulcani, ed alla trasformazione d'esse. Quantunque si ammettesse un fuoco centrale ardente nelle viscere della terra, non s'intravvide ne'terremoti, nelle fonti termali e nell'eruzioni vulcaniche l'effetto della reazione del pianeta contro la sua corteccia esterna, ma bensì dei

lievi acidenti locali originati, a mo' d'esempio, da strati di solfuro di ferro accesisi subitamente da sè. I tentativi puerili fatti nel 1700 dal Lemery ebbero lunga e funesta efficacia sulle teorie vulcaniche, quantunque avrebbe potuto alzare quest' ultime a maggior grado di generalità la immaginosa *Protogea* del Leibnitz edita nel 1680.

La *Protogea*, più poetica delle poesie del Leibnitz non ha guari fatteci conoscere (399), ci apprende « la scoriazione della corteccia terrestre cavernosa, ardente e splendida una volta di propria luce; il raffreddamento successivo della superficie del globo il cui calorico si disperde ne' vapori ond'è ravvolta; il condensarsi e il discendere de' vapori atmosferici che per mancato calore si trasmutano in acqua; l' abbassamento del livello del mare per lo irrompere delle acque marine nelle cavità interne del globo; e finalmente la ruina di queste cavità che necessita la caduta degli strati della terra, o la loro inclinazione verso l' orizzonte ». La parte fisica di questo quadro fantastico ed incomposto ci presenta alcuni tratti che sembra non siano a negligersi da' seguaci delle moderne dottrine della geografia dilatata in tutt' i suoi rami. Tali sono: il movimento del calorico nelle viscere del globo e il suo raffreddamento mediante la dispersione attraverso la superficie; la esistenza di un'atmosfera di vapori; la pressione che questi esercitano sulla superficie terrestre, mentre si effettua l'assodamento degli strati; la duplice origine delle masse fuse e assodate, o deposte dalle acque. Quanto al carattere tipico ed alla distinzione mineralogica delle varie roccie, cioè all' associazione di certe sostanze ed in particolar modo delle cristalline, che si rinnova nelle terre più lontane, la *Protogea* se ne occupa tanto poco quanto il sistema geognostico del Hooke. Nel Hooke rincontriamo eziandio data la preferenza alle speculazioni fisiche sugli effetti delle forze sotterranee ne' terremoti, sull' improvviso sollevamento del fondo del mare e delle spiaggie, e sulla formazione di nuove isole e di nuovi monti. L'esame degli avanzi organici di un mondo

estinto lo guida a supporre che la zonna temperata debba una volta aver goduto il calore de' tropici.

Ci rimane ancora a por mente al massimo di tutti fenomeni geognostici, alla forma matematica della Terra, in cui si riverberano chiaramente il suo stato nell' epoca primitiva o la fluidità della massa rotante e il suo assorbimento sferoidale. Allo spirare del secolo XVII si delineava la forma della Terra ne' suoi tratti precipui, ma senza fissare i rapporti numerici fra l' asse polare e l' equatoriale. La misurazione del grado fatta dal Piccard nel 1670 con istromenti da lui stesso perfezionati, divenne tanto più importante, in quanto che porse il destro a Newton di ripigliare con nuovo e maggior zelo la teoria della gravitazione scoperta nel 1666 e poi negletta, offerendo a questo profondo e fortunato indagatore il mezzo di provare che l'attrazione della Terra rattiene nella sua orbita la Luna spinta da forza centrifuga. Lo stiacciamento di Giove, avvertito molto tempo addietro (400), credesi movesse il Newton a studiare la causa di questa eccezione alla forma sferica. Ai tentativi del Richer a Cayenne nel 1673 e del Varin sulle coste africane di ponente per misurare la vera lunghezza del pendulo a secondi, precorsero altri tentativi di meno interessante risultamento fatti a Londra, a Lione e a Bologna, vale a dire in un intervallo di sette gradi di latitudine (401). Il decremento del peso dal polo all' equatore, lungamente negato dal Picard medesimo, fu allora ammesso da tutti. Newton riconobbe lo stiacciamento della Terra ai poli, e avvisò nella forma sferoidale d' essa un effetto della rotazione; egli ardì determinare numericamente la depressione polare nella ipotesi di una massa omogenea. Ma prima di fissare esattamente il valore medio di questo stiacciamento e quindi la vera figura della Terra, era d' uopo aspettare l' esito de'confronti fra le misure de' gradi effettuate ne' secoli XVII e XIX sotto l' equatore, al polo artico, e nelle zone temperate degli emisferi boreale ed australe. La esistenza sola dello stiacciamento, come fu osservato altrove (402), annuncia il più antico

vero della geognosia, lo stato di fluidità generale è il successivo assodamento del nostro pianeta.

Se incominciammo a delineare il gran secolo di Galileo e di Kepler, di Newton e di Leibnitz ricordando le scoperte fatte negli spazii celesti mediante il telescopio allor'allara inventato, lo chiudiamo col dimostrare per qual maniera la cognizione della forma della Terra scaturì da raziocinii teoretici. « Il Newton giunse a chiarire il sistema mondiale, perchè gli fu dato rinvenire la forza de' cui effetti sono necessaria conseguenza le leggi del Kepler, e che doveva rispondere a' fenomeni in quella guisa che queste leggi vi rispondevano e li prenunciavano » (403). Il ritrovamento di questa forza, la cui indole svolse il Newton nel suo libro immortale de' *Principii*, è quasi contemporaneo a' nuovi progredimenti che arrrecò nelle scoperte matematiche il calcolo infinitesimale. L'operazione della mente si manifesta sublime allorquando, senza giovarsi di mezzi esterni e materiali, deriva il suo splendore dallo svolgimento matematico del pensiero, dalla mera astrazione. Nel contemplare le verità matematiche, quegli eterni rapporti di tempo e di spazio che si appalesano ne' suoni, ne' numeri, nelle linee, è un prestigio che incatena le menti, un prestigio celebrato da tutta l' antichità (404). Il perfezionamento di un organo dell' intelletto, l' analisi, valse efficacemente a sviluppare nelle idee una mutua fecondità, la cui importanza non è minore della ricchezza che sen produce. L' analisi aprì alla contemplazione fisica del mondo, nella cerchia della terra e in quella de'cieli, nelle fluttuazioni periodiche della superficie de' mari e nelle perturbazioni de' pianeti, un nuovo campo immensurabile, interminato.

VIII.

SGUARDO RETROSPETTIVO A' PERIODI TRASCORSI — INFLUENZA DEGLI AVVENIMENTI ESTERNI SULLO SVOLGIMENTO DEL CONCETTO DELL'UNIVERSO — MOLTIPLICITÀ E CONNESSIONE DE' TENTATIVI SCIENTIFICI DE' MODERNI — LA STORIA DELLE SCIENZE FISICHE UNIFICATA A POCO A POCO NELLA STORIA DEL **COSMOS**.

Eccomi ormai al termine di un' impresa ardimentosa e difficile. Scorsero due mila e più anni dal primitivo svolgersi della civiltà delle genti che abitavano i lidi del Mediterraneo e le fertili valli dell' Asia occidentale, fino al sorgere del passato secolo, fino all' epoca cioè in cui le idee e i sentimenti sono gli stessi che abbiamo noi. Credo di aver presentata a' miei lettori ne' sette capitoli addietro, quasi in sette quadri fra loro distinti, la storia della contemplazione fisica del mondo, ovverosia la storia dello svolgimento successivo del concetto del *Cosmos.* Decidere se sia giunto a dominare l' aggregato della materia ammontata, a comprendere nettamente i caratteri dell' epoche principali, ad additare le vie per le quali corse a' popoli l' incivilimento intellettuale e morale, non tocca all' autore, conscio della insufficienza delle sue forze, e dinanzi al quale apparivano chiari soltanto i tratti generici dell' ampia tela.

Nella introduzione all' epoca degli Arabi, incominciando a tratteggiare la efficacia di questo elemento straniero sulla civiltà d' Europa in cui si è fuso, diedi opera a segnare i confini oltre cui la storia dell' universo si unifica con quella delle scienze fisiche. La cognizione storica del successivo aggrandimento ch' ebbe la scienza della natura nelle due cerchie della terra e dei cieli è, per mio credere, divisa in periodi

distinti e collegata a dati avvenimenti i quali, operando nello spazio e nell'intelletto, diedero a ciascun'epoca caratteri e colorito del tutto speciali. Tali le imprese che guidarono al Ponto Eusino le vele fenicie e fecero presagire un altra spiaggia al di là dal Fasi, le spedizioni alle terre tropicali dell'oro e dell'incenso, il passaggio dello stretto occidentale o l'aprimento di quella grande strada marittima ormeggiata dai popoli che trovarono, a lunghi intervalli, Cerne e le Esperidi, le isole nordiche dello stagno e del succino, le vulcaniche Azore e il Nnovo Mondo toccato dal Colombo a mezzodì degli antichi stabilimenti scandinavi. Al moto iniziato dalle genti incole de' lidi del Mediterraneo e dell'estremità settentrionale del golfo Arabico, a' viaggi al Ponto ed all'Ofir si fecero succedere e la spedizione di Alessandro e il costui tentativo di fondere in uno l'occidente e l'oriente, e le conseguenze del traffico degl'Indiani per via di mare e degl'istituti scientifici d'Alessandria sotto i Lagidi, il dominio romano imperanti i Cesari, la tendenza avventurosa degli Arabi a mettersi in commercio colle forze della natura, a profondarsi nelle scienze astronomiche e matematiche, nonchè nella chimica applicata. La occupazione di un emisfero dapprima avvolto nell'ombra, e il compimento delle maggiori scoperte che l'uomo potesse far nello spazio, chiudono la serie degli avvenimenti che dilatarono d'improvviso l'orizzonte delle idee. eccitarono le menti a perscrutare le luggi fisiche, e ravvivarono gli sforzi diretti a definitivamente afferrare il complesso del mondo. L'intelletto, com'esponemmo più innanzi, non ha più d'uopo che avvenimento alcuno lo mova a tentare tutto che v'abbia di grande, poichè una forza interna lo spingerà simultaneamente verso tutte le direzioni.

Fra gli stromenti creati dall'uomo, che ne sublimarono la forza della percezione de' sensi, uno ve n'ha la cui efficacia non fu minore di quella di un grande avvenimento d'improvviso accaduto. La proprietà del telescopio di penetrare ne' più remoti spazii permise s'indagasse una ragguardevole

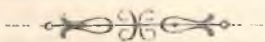
parte del cielo, si aumentasse il novero de' corpi celesti di cui si aveva dapprima notizia, e se ne determinassero la forma e il cammino. Era la prima volta che l'uomo si faceva conquistatore de' campi aerei, della *sfera celeste del Cosmos*. Si tenne quindi opportuno, per dimostrare la importanza di tale scoperta e la conseguente unità degli sforzi, un settimo capitolo. Che se paragoniamo alla invenzione del telescopio un' altra, non meno grande ma più recente, la pila del Volta, se indaghiamo la influenza che esercitò sulla ingegnosa teoria elettro-chimica, sulla cognizione de' metalli alcalini o nativi, e sulla scoperta dell' elettro-magnetismo, giungiamo ad una catena di fenomeni i quali ci è dato evocare quantunque volte ci talenta, fenomeni che da molti lati si collegano all' azione delle forze di natura, ma che meglio costituiscono una divisione nella storia delle fisiche discipline di quello che nella storia della contemplazione del mondo. Arrogi che la multiformità della scienza odierna, intrecciata ne' varii suoi rami, rende malagevole il distinguere e il circoscrivere i particolari. Vedemmo non ha guari l' elettro-magnetismo operare sulla direzione de' raggi polarizzati, e risultarne modificazioni simili a quelle de' miscugli chimici. Nell' avanzamento generale dell' umano sapere, di cui andiamo debitori all' operosità del presente secolo, sarebbe tanto pericoloso l' incatenare il moto degl' intelletti, ed esibire come compiuto ciò che senza posa tende a progredire, quanto il pronunciarsi, compresi l' animo della propria insufficienza, sulla importanza relativa degli sforzi gloriosi d' uomini che vissero a' nostri giorni o che vivono ancora.

Nelle mie considerazioni storiche, investigando il germe primitivo della scienza della natura, ho quasi da per tutto indicato il grado di sviluppo ch' essa raggiunse a' dì nostri. La terza ed ultima parte di quest' opera tenderà a chiarire il quadro generale della natura, esponendo i dati dell' osservazione sui quali posa in particolar modo lo stato odierno delle opinioni scientifiche. Nella qual parte si farà luogo a

molte cose che si desiderano forse nella presente da chi guarda alla composizione di un *libro della natura* con idee diverse dalle mie. Eccitato dallo splendore delle nuove scoperte, nudrito di speranze di cui tardi soltanto riconosce la illusione, vanta ogni secolo d'essersi avvicinato alla ultima meta della cognizione e della intelligenza della natura. Temo che tal fede, cui seriamente vi pensi, non possa sublimare il gaudio del presente. Più fecondo e meglio adatto ai destini dell'uomo è il convincimento che le conquiste dell'intelletto sono, non che altro, una parte assai tenue di quelle che l'attività progrediente e l'incivilimento universale della libera umanità faranno ne' secoli futuri. Ogni scoperta non è che un gradino ad una meta più elevata nel misterioso volgere delle umane cose.

Nel secolo diciannovesimo cooperarono in ispecial modo al progresso della scienza, e le diedero un'impronta tutta sua, gli sforzi avventurosamente avviati ad una prova severa delle idee antecedenti, delle quali si calcolò il valore ed il peso, senza ristringere lo sguardo alle recenti conquiste, la separazione de' risultati certi da quanto era fondato su vaghe analogie, e la critica uniforme e rigorosa a cui si assoggettarono tutt'i rami del sapere, l'astronomia fisica, lo studio delle forze terrestri della natura, la geologia, l'archeologia. Generalizzata così la critica, si arrivò a conoscere i confini reciproci delle singole discipline e a scoprire la debolezza di alcune d'esse, nelle quali le malferme opinioni tenevano il seggio de' fatti, o miti simbolici suggellati dal tempo erano ammessi come teorie fondamentali. Improprietà di lingua, impiego di nomi di una scienza in un'altra guidarono ad idee erronee, ad analogie ingannatrici. I progressi della zoologia stettero a lungo inceppati dalla ipotesi che nelle classi inferiori del regno animale tutte le funzioni vitali addimandassero, come nelle superiori, una conformazione analoga d'organi. Ma v'ha di più; la storia dello sviluppo de' vegetabili nella classe delle *cormofite* (muschi, epatiche, felci, licopodiacee)

o in quella più umile delle *talliofite* (alghe, licheni, funghi) fu ottenebrata dalla credenza, che vi avessero da per tutto analogie colla generazione degli animali (405).

Se l' arte ha stanza nella incantata cerchia della immaginativa, e propriamente nell' interno dell' animo, il progresso della scienza invece è in particolar modo riposto nel contatto col mondo interno. Dilatato il commercio de' popoli, la scienza si fa più svariata e più profonda. La creazione di nuovi organi, sotto il qual nome divisammo comprendere gli stromenti d' osservazione, accresce la virtù intellettuale e spesso anche la virtù fisica dell' uomo. Più rapida della luce, la corrente elettrica a circolo chiuso porta il pensiero e la volontà alle maggiori distanze. Tempo verrà che alcune forze, tranquillamente operanti nella natura elementare e nelle cellule delicate de' tessuti organici, adesso ancora impercettibili a' sensi nostri, riconosciute una volta, messe a profitto e recate a più alto grado d' attività, entreranno nella smisurata caterva de' mezzi, che ci guidano a dominare i singoli campi della natura, a meglio intrinsecarci nella cognizione del complesso del mondo.

ANNOTAZIONI.

(1) pag. 100. *Cosmos*, vol. I, p. 52-59.

(2) pag. 105. Niebuhr, *Römische Geschichte*, P. I, p. 69; Droysen, *Geschichte der Bildung des hellenistichen Staatensystems*, 1843, p. 31-34, 567-575; Fried. Cramer, *De studiis quae veteres ad aliarum gentium contulerint linguas*, 1844, p. 2-13.

(3) pag. 106. In sanscrito il riso si dice *vrihi*, il cotone *carpasa*, lo zucchero *sarcara*, il nardo *nanartha*. Lassen, *Indische Alterthumskunde*, t. I, 1843, p. 245, 250, 270, 289 e 538. Intorno ai vocaboli *sarcara*, e *canda*, onde il nostro *zucchero candito*, vedansi i miei *Prolegomena de distributione geographica plantarum*, 1817, p. 211.: *Confudisse videntur veteres saccharum verum cum Tebaschiro Bambusae, tum quia utraque in arundinibus inveniuntur, tum etiam quia vox sanscradana* scharkara, *quae hodie (ut pers.* schakar *et hindost.* schukur) *pro sacchero nostro adhibetur, observante Boppio, ex auctoritate Amarasinhae, proprie nil dulce* (madu) *significat, sed quicquid lapidosum et arenaceum est, ac vel calculum vesicae. Verisimile igitur vocem* scharkara *initio dumtaxat tebaschirum* (saccar mombu) *indicasse, posterius in saccharum nostrum humilioris arundinis* (ikschu, kandekschu, kanda) *ex similitudine aspectus translatam esse. Vox Bambusae ex* mambu *derivatur; ex* kanda *nostratium voces* candis, zukerkand (ital. zucchero candito). *In* tebaschiro *agnoscitur Persarum* schir, *h. e. lac, sanscr.* kschiram. Il nome sanscrito del *tabascir* è (Lassen, t. I, p. 271-274) *tvaccscira*, latte di corteccia d' albero (*tvace*). Cf. Pott, *Kurdische Studien* nella *Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*, t. VII, p. 163-166, e meglio d' altri Carlo Ritter nella *Erdkunde von Asien*, t. VI, 2, p. 232-237.

(4) pag. 108. Ewald, *Geschichte des Volkes Israel*, t. I, 1843, pag. 332-334; Lassen, *Ind. Alterthumskunde*, t. I. p. 528. Intorno ai Caldei ed ai Curdi, che Strabone chiama *Kyrtii* vedasi la *Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*, t. III, p. 4.

(5) p. 108. L' antico territorio zendo detto *Borgi*, l' umbilico delle acque di Ormuzd, giaceva intorno a quel punto in cui l' estremità occidentale dei Monti Celesti (Thian-scian) incrocia ad angolo retto i monti Bolor (Belurtag) sotto il nome di catena di Asferaa, al settentrione dell' altipiano di Pamer (*Upa-Meru*, terra sopra il Meru). Conf. Burnouf, *Commentaire sur le Yaçna*, t. I, p. 239 e *Addit.*, p. CLXXXV; Humboldt, *Asie centrale*, t. I, p. 163; t. II, p. 16, 377 e 390.

(6) pag. 109. Date della storia egiziana in ordine cronologico: « 3900 anni avanti l'era volgare, Menes (questa data non è esagerata ma anzi, a quanto pare, esatta); 3430, principio della quarta dinastia, a cui appartengono i re che murarono le piramidi, Chefren-Sciafra, Cheope-Cufu e Micerino o Menchera; 2200, invasione degl'Icsi sotto la duodecima dinastia, a cui appartiene Amenema III fondatore del primo labirinto. Prima di Menes (3900 a C.) si deve supporre, che scorressero mille anni, se non anche più, per lo sviluppo progressivo di quell'incivilimento, ch'era giunto a maturità almeno 3430 anni prima dell'era nostra e che sembra divenisse d'allora, in parte, stazionario ». Così mi scriveva il Lepsius in varie lettere nel marzo 1846, cioè dopo il ritorno dalla sua gloriosa spedizione. Consultisi anche la dotta opera del Bunsen, *Aegyptens Stelle in Weltgeschichte*, 1845, lib. I, pag. 11-13, ove parlando de' principii della storia che chiamiamo *universale*, rimarca « com'essa a rigor di senso non sia se non la storia della moderna umanità, o la storia moderna della schiatta umana, seppure v'ha storia, che possa trattare di tali origini ». — Lo storico coscienzioso e lo scrupoloso cronologista fanno rimontare le date chinesi a 2400, e forse a 2700 anni a C., cioè oltre Ju e sino ad Hoang-ti. Molti monumenti letterarii appartengono al secolo XIII avanti l'era volgare, e nel secolo successivo (XII) Ceu-cung, secondo narra Ceu-li, misurò la lunghezza dell'ombre nel solstizio, nella città di Lo-iang edificata al S. del Fiume Giallo, con tale un'esattezza, che il Laplace la trovò in perfetto accordo colla teoria del cambiamento d'obbliquita dell'ecclittica, che fu stabilita la prima volta in sul cadere del secolo scorso. È quindi rimossa ogni dubbiezza, che potesse insorgere sull'essersi apposta una data anteriore ad un fatto più recente. Vedasi Odoardo Biot, *Sur la constitution politique de la Chine au 12me siècle avant notre ère*, 1845, p. 3 e 9. — La fondazione di Tiro e del tempio antichissimo di Melcarto (l'Ercole tirio) deve riportarsi, secondo i dati somministrati ad Erodoto (II, 44) dai sacerdoti, a 2760 anni prima di Cristo. Cf. Heeren, *Ideen über Politik und Verkehr der Völker*, P. I, 2, 1824. p. 12. — Simplicio, sull'autorità di Porfirio, dava alle osservazioni astronomiche de' Babilonesi, note anche ad Aristotele, un'antichità di 1903 anni prima d'Alessandro Magno; e l'Ideler, a cui deve la scienza cronologica tante fondate ed ingegnose investigazioni, non trova incredibili queste date. Vedasi Ideler, *Handbuch der Chronologie*, t. I, p. 207; *Abhandlungen der Berliner Akademie auf das J.*, 1814. p. 217; Böckh, *Metrologische Untersuchungen über die Masse des Alterthums*, 1838; p. 39. — È tuttora problematico, anche se ci gioviamo dei dati, che offre la cronaca del Cascemir (*Radjatarangini trad. par. Troyer*), se la verità storica risalga nell'India oltre 1200 anni prima dell'era volgare, benchè Megastene, (*Indica*, ed Schwanbeck, 1846, p. 50) computi, per 153 re della dinastia di Magadha, da 60 a 64 secoli, e l'astronomo Ariabatta stabilisca il cominciamento dell'era indiana all'anno 3102 prima di Cristo. Vedasi Lassen, *Ind. Alterthumsk.*, t. I, p. 473, 505, 507 e 510). — Perchè meglio si conosca la importanza delle cifre raccolte in questa nota per la storia del-

l' umano incivilimento, non è ozioso ricordare. che i Greci assegnano alla distruzione di Troja l'anno 1184 innanzi all'era volgare, ad Omero il 1000. o il 590, a Cadmo da Mileto primo storico greco l'anno 524. Da questo prospetto risulta a quali intervalli e con quanta irregolarità nacque ne' popoli più suscettivi d' incivilimento il bisogno di notare con esattezza gli avvenimenti e le imprese; e ci ricorrono involontariamente i detti che Platone nel *Timeo* mette in bocca ai sacerdoti di Saide: *Oh Solone, Solone! voi, Greci, rimanete sempre fanciulli; in Grecia non ha un sol vecchio. Le anime vostre sono sempre giovanili; voi non vi avete notizia veruna dell' antichità, niuna vecchia fede, niuna scienza incanutita dal tempo.*

(7) pag. 109. Cf. *Cosmos*, vol. I, p. 86 e 114.

(8) pag. 109. Wilhelm von Humboldt, *Ueber eine Episode des Maha-Bharata* (*Gesammelte Werke*, t. I, p. 73).

(9) pag. 111. *Cosmos*, vol. I, p. 269 e 304; *Asie Centrale*, t. III, p. 24 e 143.

(10) pag. 113. Plato, *Phaedon*, p. 109 B (Cf. Herod. II, 21). Anche Cleomede scavava la superficie terrestre nel suo centro, perchè vi stesse il Mediterraneo (Voss, *Kritische Blätter*, t. II, 1828, p. 144 e 150).

(11) pag. 113, Sviluppai questa idea la prima volta nella mia *Relation historique du Voyage aux Régions èquinoxiales*, t. III, p. 236, e nel mio *Examen critique de l' histoire de la Géographie*, T. I, pag. 36-38. Cf. Otfried Müller, *Götting. Gelehrt. Anzeigen*, 1838, T. I, p. 375. Il bacino più occidentale, che con vocabolo generico si chiama *tirreno*, comprende secondo Strabone i mari Iberico, Ligustico e Sardo. Il bacino delle Sirti all' E. di Sicilia comprende i mari Ausonio o Siculo, Libico e Jonio. La parte del mar Egeo situata al S. e al S. O. si chiamava mare di Creta, mar Saronico, mare di Mirto. Il passo notevole di Aristotele, *de Mundo* cap. 3 (p. 393 ed. Bekker) riguarda soltanto alla forma sinuosa delle coste del Mediterraneo, e all' effetto che producono sull' Oceano che vi si addentra.

(12) pag. 114. *Cosmos*, vol. I, p. 222 e 396.

(13) pag. 114. Humboldt, *Asie Centrale* T. I, p. 67. I due passi notevoli di Strabone sono i seguenti: (lib. II, pag. 109) *Eratostene numera tre lingue di terra in cui si prolunga la Europa, Polibio ne numera cinque. Il primo indica quella che si spinge alle colonne d' Ercole ed abbraccia la Iberia; quella che si protende allo stretto di Sicilia e forma l' Italia; segue la terza verso il capo Malea abitata dai popoli, che sono circondati dall' Adriatico, dal Ponto Eusino e dal Tanai.* (Lib. II, p. 126): *Incominciamo dall' Europa ch' è più favorevole all' incivilimento ed alla dignità de' cittadini. Essa è da per tutto abitata, all' infuori di poche terre, che bagna il Tanai, per soverchio freddo deserte.*

(14) pag. 115. Ukert, *Geogr. der Griechen und Römer*, P. I, sez. 2, p. 345-348 e P. II, sez. 2, p. 194; Joh. v. Müller, *Werke* T. I, p. 38; Humboldt, *Examen critique*, T. I, p. 112 e 171, Otfried Müller, *Minyer* p. 64, e nei *Gött. Gelehrte Anzeigen*. 1838, T. I, p. 372 e 383, dove criticò con

molta benevolenza, benchè dissenziente, le mie idee sulla geografia mitica dei Greci. Io le avevo esposte così: *En soulevant des questions qui offriraient déjà de l'importance dans l'intérêt des études philologiques, je n'ai pu gagner sur moi de passer entiérement sous silence ce qui appartient moins à la description du mond réel qu'au cicle de la Géographie mythique. Il en est de l'espace comme du temps: on ne saurait traiter l'histoire sous un point de vue philosophique, en ensevelissant dans un oubli absolu les temps hèroïques. Les mythes des peuples, mêlés à l'histoire et à la géographie, ne sont pas en entier du domaine du monde ideal. Si le vague est un de leurs traits distinctifs, si le symbole y couvre la réalité d'un voile plus ou moins épais, les mythes, intimement liés entr' eux, n'en revèlent pas moins la souche antique des premiers aperçus de cosmographie et de physique. Les faits de l'histoire et de la géographie primitives ne sont pas seulement d'ingénieuses fictions, les opinions, qu'on s'est formées sur le monde réel, s'y reflètent.* Quel distinto archeologo e mio amico, di cui ovunque si deplorò la morte immatura sul suolo di Grecia, oggetto de' suoi profondi e svariati studii, opinava invece « non doversi ascrivere ad effettive sperienze, se la smania di tutto che fosse maraviglioso e la credulità avevano rivestito di forme favolose (come accade nelle tradizioni marittime de' Fenicii) il più de' racconti sulla configurazione della terra, quale ce la rappresentano i poeti greci; trovarsi invece la vera radice di queste imagini in certe ipotesi ideali, su cui progressivamente cominciarono ad influire le cognizioni positive; donde risulta che creazioni puramente subbiettive della fantasia condottavi da alcune idee si mutarono quasi inavvertitamente in terre reali ed in oggetti ben noti alla scientifica geografia. Da queste considerazioni si può conchiudere, che tutte le imagini mitiche, quelle almeno che si producono sotto mitiche forme, appartengono essenzialmente ad un mondo ideale, e che in origine nulla ebbero a fare col dilatamento delle cognizioni del globo e col progresso della navigazione al di là dalle colonne d'Ercole ». La opinione da me esternata nell'opera francese concordava meglio colle prime osservazioni di Ottofredo Müller, che ne' suoi *Prolegomenen zu einer wissenschaftlichen Mythologie* (p. 68 e 109), espressamente diceva, « essere d'ordinario ne' racconti mitici legati strettamente fra loro il fatto e il pensiero, la realtà e l'imaginazione. » (sull' Atlante e sulla Lictonia consultisi Martin, *Études sur le Timée de Platon*, T. I, p. 293-326).

(15) pag. 115. Ernst Curtius, *Naxos*, 1846, p. 11; Droysen, *Geschichte der Bildung des hellenistischen Staatensystems*, 1843, p. 4-9.

(16) pag. 116. Leopold v. Buch, *Ueber die geognostischen Systeme von Deutschland*, pag. XI; Humboldt, *Asie centrale*, T. I, p. 284-286.

(17) pag. 116. *Cosmos*, Vol. I, p. 414.

(18) pag. 117. Tutto che concerne la cronologia e la storia dell' Egitto, ed è chiuso nel testo fra virgolette (p. 122-123), è tratto da memorie manoscritte comunicatemi dal mio amico prof. Lepsius nel marzo 1846.

(19) pag. 117. D'accordo con Ottofredo Müller (*Dorier* P. II, p. 436)

assegno alla invasione dorica nel Peloponneso l'anno 328 avanti la prima olimpiade.

(20) pag. 118. Tac. *Annal.* II, 59. Nel papiro di Sallier (*Campagnes de Sésostris*) il Champollion trovò i nomi dei Javani o Juni e dei Luchi (Jonii e Licii?), Cf. Bunsen, *Aegypten*, T. I, p. 60.

(21) pag. 119. Herod. II, 102 e 103; e Diod. Sic. 1, 55 e 56. Erodoto (II, 106) annovera espressamente tre *stele* piantate da Ramses-Miamen nelle terre ch'egli percorse, quasi a testimonii delle sue vittorie; *una nella Palestina e due nella Jonia, sulle strade che menano da Efeso a Focea, e da Sardi a Smirne.* Si trovò in Siria, sulle rive del Lico, non lungi da Beirut (*Berytus*) un bassorilievo scavato nella rupe, che offre ripetute volte il nome di Ramses, ed un altro di più rozzo lavoro nella valle di Carabel presso Ninfio sulla strada che, secondo il Lepsius, conduceva da Efeso a Focea. (Lepsius, negli *Annali dell' Istituto archeol.*, Vol. X, 1838, p. 12, ed in una sua lettera scritta da Smirne nel decembre 1845, pubblicata nell' *Archäologische Zeitung*, maggio 1846, n. 41 p. 274-280; Kiepert ibid. 1843, n. 3 pag. 35). Se il grande conquistatore, come ritiene l'Heeren (*Geschichte der Staaten des Alterthums*, 1828, p. 76) sia penetrato sino in Persia e nell' India cisgangetica, *per il solo fatto che l' Asia occidentale non aveva allora alcun regno potente* (la fondazione di Ninive non si fa rimontare oltre il 1230 prima dell' era volgare), decideranno un giorno gli archeologi ed i linguisti, le cui scoperte progrediscono a sì gran passi. Strabone (lib. XIV pag. 760) ricorda una *stela* di Sesostri presso allo stretto di Deire, oggi Bab-el-Mandeb. Del resto è probabilissimo che già nell' antico regno, più di 900 anni prima di Ramses-Miamen, i re d' Egitto avessero condotte simili spedizioni nell' Asia. Sotto il Faraone Setos II della dinastia XIX, e secondo successore di Ramses-Miamen, Mosè uscì dall' Egitto. Questo fatto, stando alle investigazioni del Lepsius, è ad ascriversi al 1300 circa prima di Cristo.

(22) pag. 119. Secondo Aristotele, Strabone e Plinio, non già secondo Erodoto. Vedansi Letronne nella *Revue des deux Mondes*, 1841, T. XXVII p. 219 e Droysen, *Bildung des hellen. Staatensystems*, p. 735.

(23) pag. 119. Alle autorevoli sentenze del Rennell, dell' Heeren e dello Sprengel, che ammettono il periplo della Libia, si deve ora aggiungere quella del sommo filologo Étienne Quatremère (*Mém. de l' Acad. des Inscriptions*, T. XV, P. 2, 1835. p. 380-388). L' argomento più valido in favore della notizia data da Erodoto (IV, 42) sembrami quella osservazione, ch' Erodoto riputava incredibile, che *i navigatori facendo vela intorno alla Libia* (da levante a ponente) *avessero il sole a dritta.* Nel Mediterraneo navigando allo stesso verso, da Tiro a Gade, si vedeva invece il sole nel meriggio *a sinistra.* Del resto è ad ammettere che anche prima di Necu II (Neco) si conoscesse in Egitto la possibilità di far senza ostacolo il giro della Libia, se leggiamo in Erodoto che Necu comanda schiettamente ai Fenicii, *che debbano ritornare in Egitto per le colonne d' Ercole.* È tuttavia singolare che Strabone (lib. II, p. 98), dopo avere a lungo discusso sul periplo tentato da

Eudosso Ciziceno, sotto il regno di Cleopatra, e parlato anche degli avanzi della nave, che mosse da Gade, avanzi ritrovati sulle coste dell' Etiopia (orientale), tratti da *favole* i peripli antecedenti (lib. II, pag. 100): ma non sa per altro negarne la possibilità (libro I, pagina 38), e crede che lungo la costa orientale e la occidentale d' Africa abbiasi a navigar breve tratto di mare per girarla (lib. I p. 4). Strabone non ammetteva la strana ipotesi d' Ipparco e di Marino Tirio, che un istmo congiungesse l' Africa orientale alla estremità S. E. dell' Asia, per cui il mare Indiano diventasse un mare mediterraneo (Humboldt, *Examen critique de l' hist. de la Géographie*, T. I, pag. 139-142, 145, 161 e 229; T. II, p. 370-373). Strabone cita Erodoto, ma tace il nome di Neco, di cui confonde la spedizione con quella di Dario, che fece il giro della Persia meridionale e di tutta l' Arabia (Herod. IV, 44). Era un po' ardita la variante del Gosselin, che voleva si sostituisse al nome di Dario quello di Neco! Per contrapposto alla testa di cavallo, che adornava la nave di Gadeira mostrata, dicesi, da Eudosso s' una piazza in Egitto, citiamo gli avanzi di una nave, che veleggiando per l' Eritreo, fu trascinata da correnti occidentali fino alle spiaggie di Creta, giusta quanto ne racconta uno storico arabo assai degno di fede (Masudi, nel *Morudj-al-dzeheb*, Quatremère p. 389, e Reinaud. *Relation des voyages dans l' Inde*, 1845, T. I, p. XVI e T. II, p. 46).

(24) pag. 120. Diodor. lib. I, cap. 67, 10; Herod II, 154, 178 e 182. Sulla probabilità di un commercio fra l' Egitto e la Grecia prima di Psammetico vedansi le acute osservazioni di Lodovico Ross, *Hellenika*, T. I, 1846, p. V e X). *I tempi che precedono immediatamente Psammetico,* dice egli, *furono per l' uno e l' altro paese tempi di sconvolgimento civile, e che doveano produrre una restrizione ed una parziale interruzione del commercio.*

(25) pag. 120. Böckh, *Metrologische Untersuchungen über Gewichte, Münzfüsse und Masse des Altherthums in ihrem Zusammenhang*. 1838, p. 12 e 273.

(26) pag. 120. Vedansi i passi raccolti da Ottofredo Müller, *Minyer* p. 115 e *Dorier*, P. I, p. 129; Franz, *Elementa epigraphices graecae*. 1840, p. 13, 32 e 34.

(27) pag. 121. Lepsius nella dissertazione *Ueber die Anordnung und Verwandtschaft der Semitischen, Indischen, Alt-Persischen, Alt-Ægyptischen und Æthiopischen Alphabets*, 1836. p. 23-28 e 57; Gesenius, *Scripturae Phoeniciae Monumenta*, 1837, p 17.

(28) pag. 123. Strabo, lib. XVI, p. 757.

(29) pag. 122. È più facile determinare la posizione della *terra dello stagno* (Bretagna, Isole Scilly) che non quella delle *coste dell' ambra*. Parmi almeno improbabilissimo, che la voce greca κασσίτερος, diffusa già a' tempi omerici, derivi da un monte *Cassio* ricco di miniere di stagno al S. O. della Spagna, la cui situazione è fissata da Avieno, che molto conosceva quella penisola, fra Gaddir e la foce del fiumicello Ibero (Ukert, *Geographie der*

Griechen und Römer P. II, Sez. I, p. 479). Κασσίτερος è il sanscrito *castira*. Lo stagno (in islandese, danese, inglese *tin*, svedese *tenn*, tedesco *Zinn*) è detto *timaa* nelle lingue della Malesia e di Giava, concordanza fonetica che, richiama alla memoria quella dell' antica voce tedesca *glessum*, succino trasparente, colla moderna voce tedesca *glas*, vetro. I nomi delle derrate e d' ogni articolo del traffico (p. 111 ed annotazione 3) passarono tramandati da popolo a popolo alle più svariate famiglie di lingue. Dobbiamo al commercio esercitato dai Fenicii, che avevano fattorie sul Golfo Persico, colle coste orientali dell' India, se la voce sanscrita *Castira* che indicava quest' utile prodotto dell' India trasgangetica e passava dalle antiche lingue aramee all' arabo moderno sotto la forma *casdir*, fu nota ai Greci anche prima che si facesse vela per alla vôlta di Albione e delle Cassiteridi britanniche (Aug. Wilh. v. Schegel *Indische Bibliotek* T. II, p. 593; Benfey, *Indien*, p. 307; Pott, *Etymol. Forschungen*, P. II, p. 414; Lassen, *Indische Alterthumskunde*, T. I, p. 239). Un nome diviene spesso monumento storico, e la investigazione dell' etimologie e l' analisi filologica, avvegnachè derise dagl' ignoranti, recano i loro frutti. Gli antichi conobbero l' esistenza di questo metallo, ch' è fra' più rari del globo, nelle regioni abitate dagli Artabri e dai Calleci nella parte N. O. del continente Iberico (Strabo lib. III, p. 147; Plin. XXXIV c. 16), dunque a minor distanza dalle Cassiteridi (*Oestrymnides* di Avieno) pei navigatori che uscivano del Mediterraneo. Nel 1799 mentr' io mi trovavo in Gallizia, prima d' imbarcare per alle Canarie, si lavorava in que' monti granitici una poverissima miniera di stagno (vedasi la mia *Relation historique* T. 1, p. 51 e 53). La presenza di questo metallo in Gallizia ha qualche importanza geognostica per le relazioni che anticamente esistettero fra la Gallizia, la penisola Bretone e la Cornovaglia.

(30) pag. 122. Et. Quatremère, o. c. p. 363-370.

(31) pag. 122. La opinione enunziata da qualche tempo (Heinzens, *Neues Kielischer Magazin* P. II, 1787, p. 339; Sprengel, *Geschitte der geogr*, *Entdeckungen*, 1792, p. 51: Voss, *Krit. Blätter*, T. II, p. 392-403) che il succino portato per mare, e specialmente per le vie interne del commercio terrestre, ai lidi del Mediterraneo provenisse tutto dalle coste occidentali della Chersoneso Cimbrica, va guadagnando sempre maggior favore. Le ricerche più profonde e più ingegnose su questo soggetto sono raccolte nella dissertazione dell' Ukert, sull' *elettro*, inserita nella *Zeitschrift für die Alterthumswissenschaft*, 1838, n. 52-55, p. 425-452 (Cf. Ukert, *Geographie der Griechen und Römer*, P. II, Sez. 2, 1832, p. 26-36; P. III, 1, 1843, p. 86, 175, 182, 320 e 349). I Massiliesi che, secondo l' Heeren, si sarebbero spinti sotto la condotta di Pitea fino al Baltico dopo i Fenicii, passarono appena le foci del Weser e dell' Elba. Plinio (IV, 16) situava l' isola del succino detta *Glessaria* ed anche *Austraria* all' O. del promontorio de' Cimbri nel mar di Germania; e la coincidenza della spedizione di Germanico ci apprende bastevolmente non aversi già qui ad intendere un' isola del Baltico. I grandi effetti del flusso e del riflusso che gittano l' ambra sugli estuarii

dove, secondo l'espressione di Servio, *mare vicissim tum accedit tum recedit*, non possono riportarsi se non alle coste fra l'Helder e la penisola Cimbrica, e non al Baltico in cui poteva giacere l'isola Baltia del *Timeo* (Plin. XXXVII, 2). Abalo, distante una giornata da un estuario, non poteva quindi essere la penisola Curonica. Sulla navigazione di Pitea alla costa occidentale del Jutland e sul commercio dell'ambra lunghesso l'intero littorale, da Skagen fino ai Paesi Bassi, consulta il Werlauff, *Bidrag til den nordiske Ravhandels Historie*, Copenaghen, 1835. Non già Plinio, ma Tacito è il primo che fece conoscere il *glessum* che si raccoglieva sulle spiaggie del Baltico nei paesi degli Estui e dei Venedi, la cui origine non sa decidere il sommo filologo Schaffarik (*Slawische Alterthümer*, P. I, p. 151-165) se slava o germanica. Parmi che l'epoca in cui si strinsero più vivi ed immediati rapporti colle coste del Samland pel Baltico, e cogli Estui mediante la strada fatta eseguire imperando Nerone da un cavaliere romano, la quale attraversava la Pannonia e toccava Carnunto, s'abbia a fissare ad un più tardo periodo dell'impero de' Cesari (Voigt, *Gesch. Preussens*, T. I, p. 85). Che esistessero comunicazioni fra le coste della Prussia e le colonie greche del Mar Nero, lo dimostrano anche delle belle monete, battute probabilmente prima della olimpiade LXXXV a, che si rinvennero non ha guari nel distretto di Netze (Levezow, *Abhandl. der Berl. Akademie der Wissenschaften*, 1833, p. 181-224). In varii tempi e da regioni differentissime l'*elettro* gittato dalle onde sulle spiaggie o dissotterrato presso le coste (Plin. XXXVII, cap. 2), la *pietra del sole* (nome dato all'ambra nell'antichissimo mito dell'Eridano), si sparse per le vie di terra e di mare verso mezzodì. Il succino che si scavava in due località della Scitia era in parte di colore assai fosco. Lo si raccoglie anche al giorno d'oggi al piede degli Urali, a Kaltschedansk non lungi da Kamensk; e ne ottenemmo eziandio de' frammenti inviluppati nella lignite a Ktarinenburg (Rose, *Reise nach dem Ural*, T. I, pag. 481; Sir Roderick Murchison, *Geology of Russia*, Vol. I, p. 366). La lignite, che spesso rinchiude l'ambra, s'attirò in epoca assai remota particolare attenzione. Questa resina, in allora così preziosa, fu attribuita quando al pioppo nero, secondo Scimmo da Chio (v. 396 p. 367 ed. Letronne), quando ad un albero della famiglia dei cedri o dei pini, secondo Mitridate (Plin. XXXVII, cap. 2 e 3). Le nuove ed eccellenti indagini instituite dal prof. Göppert di Breslavia ci appresero che la conghiettura di Plinio aveva meglio colto nel segno. Sull'albero fossile succinifero, (*pinites succinifer*) avanzo di un mondo vegetale sparito, vedi *Cosmos*, Vol. I, p. 260; Berendt, *Organische Reste in Bernstein*, T. I, P. I, 1845, p. 89.

(32) pag. 122. Intorno al Cremete vedi Aristol. *Meteor.* lib. I, p. 350 ed Bekker, e sui punti più meridionali menzionati da Anone nel suo giornale di viaggio, la mia *Rel. hist.* T. I, p. 172; *Examen crit. de l'hist. de la géogr.* T. I, p. 39, 180 e 288, T. III, p. 135; Gosselin, *Recherches sur la Géogr. systém. des anciens*, T. I, p. 94 e 98; Ukert, P. I, l, p. 61-66).

(33) pag. 123. Strabo lib. XVII, p. 826. La distruzione delle colonie

fenicie per opera dei Nigriti (lib. II, pag. 131) sembra indicare una situazione assai meridionale; e questo criterio ha forse più peso dei coccodrilli e degli elefanti ricordati da Annone; perchè ambidue queste specie si trovarono al N. del deserto di Sahara, nella Maurusia e in tutta la regione all' O. dell'Atlante, come lo provano Strabone (lib. XVII pag. 827), Eliano (*de Nat. Animal.* VII, 2) e Plinio (V, I), nonchè molte circostanze delle guerre fra Roma e Cartagine (Confrontinsi su questo oggetto importante della geografia zoologica Cuvier, *Ossemens fossiles*, 2. édit., T. I, p. 74, e Quatremère, op. cit., pag. 391-394).

(34) pag. 123. Herod. III, 106.

(35) pag. 124. Ho trattato particolareggiatamente di quest' oggetto spesso controverso e così pure dei passi di Diodoro (V. 19 e 20) e del Pseudo-Aristotele (*Mirab. Auscult.* cap. 85 pag. 172 ed. Bekker), nel mio *Examen critique* (T. I, p. 130-139, T. II, p. 158 e 169, T. III, p. 137-140). La compilazione dei *Mirab. Auscult.* sembra anteriore al termine della prima guerra punica, siccome quelli in cui leggiamo che la Sardegna era in potere dei Cartaginesi (cap. 105 pag. 211). È notabile che l' isola boscosa di cui parla questo libro è descritta come *disabitata :* dunque non era popolato da Guansci. I Guansci abitavano tutto il gruppo delle Canarie , ma non l' isola di Madera, in cui nè Giovanni Gonzalves e Tristano Vaz nel 1519, nè prima di loro Roberto Masham ad Anna Dorset (se diamo importanza storica alle costoro romanzesche avventure) non aveano ritrovato abitatori. L' Heeren riporta la descrizione di Diodoro alla sola Madera, quantunque creda di riscontrare in Festo Avieno (v. 164), tanto addimesticato coi libri cartaginesi, i frequenti terremoti prodotti dal vulcano di Teneriffa (*Iden über Politik und Handel.* P. II, sez. I, 1826, p. 106). Stando al complesso de' rapporti geografici sembrami ravvisare nella regione descritta da Avieno una regione più settentrionale, fors' anche situata nel *Mar Cronio* (*Examen critique* T. III, p. 138). Ammiano Marcellino (XXII, 15) fa menzione eziandio delle fonti puniche a cui attinse Juba. Sulla probabilità della origine semitica del nome *Canarie* (isole de' *cani*, secondo Plinio che derivava tutte l' etimologie del latino, (vedasi Credner, *Die biblische Vorstellung vom Paradiese* (Illgen's *Zeitschrift für die historische Theologie*, Vol. VI, 1836, p. 166-186). Quanto di più fondato e di più completo sotto il rapporto letterario si è scritto sulle Canarie dall' età più rimote sino al medio evo è raccolto in un' opera di Joaquim Josè da Costa de Macedo intitolata *Memoria em que se pretende provar il que os Arabe não conchecerao as Canarias antes dos Portuguezes*, 1844. Se parla la tradizione e tace la storia (quella storia intendo che si fonda su documenti positivi ed irrefragabili), rimangono più o meno gradi di probabilità; ma uno scetticismo assoluto su tutt' i fatti storici, perchè le prove non ne sono evidenti, parmi un abuso malavveduto della critica filologica e storica. I molti dati che ci somministra l' antichità, e quelli esattissimi che ricaviamo dalla geografia comparata, quelli in ispecie della prossimità delle antiche e incontrastabili colonie stabilite sulle coste africane , m' inducono a

credere che una notizia delle Canarie avessero i Fenicii, i Cartaginesi, i Greci, i Romani, fors' anche gli Etruschi.

(36) pag. 124. Confrontinsi i computi nella mia *Relation historique*, T. I, p. 140 e 287. Il picco di Teneriffa dista 2°49′ dal punto più vicino della costa africana. Prendendo una media rifrazione de' raggi di 0,08 se ne può vedere il comignolo da un' altezza di 202 tese, e conseguentemente dalle Montañas Negras non lungi dal capo Bojador. In questo computo abbiamo supposto l' altezza del picco 1904 tese sopra il livello del mare. Il capitano Vidal la trovò testè, col calcolo trigonometrico, alta 1940, e i signori Coupvent e Dumoulin 1900 tese, misurate a barometro (D'Urville, *Voyage au Pole Sud, Hist.* T. I, 1842, p. 31 e 32). Ma Lanzarote col suo vulcano alto 300 tese (Leop. v. Buch, *Canarische Inseln* p. 104) e Fuerteventura sono assai più che Teneriffa vicine alla costa. Lanzarote non è distante che 1°15, Fuerteventura 1°2′.

(37) pag. 125. Ross riporta ne' suoi *Hellenika* (T. I, pag. XI) questo fatto solamente come un *dicesi*. Tale osservazione non potrebb' essa fondarsi sovr' illusione? Data l' altezza dell' Etna sopra il livello del mare di 1704 tese (lat. 37°45′, long. 12°41′ Par.) e il punto dove si collocò l' osservatore sul Taigeto presso il monte d' Elìa a 1236 tese (lat. 36°57′ long. 36°1′) e valutata la distanza fra questi due punti a 88 miglia geogr.. otteniamo questo risultato: che per vedere sul Taigeto un raggio di luce che parta dall' Etna, l' altezza dell' Etna converrebbe forse di 7612 tese, cioè quattro volte e mezzo più di quello che in fatto è. All' opposto se supponiamo, dice il mio amico prof. Encke, una superficie riverberante fra l' Etna e il Taigeto, come sarebbe a mo' d' esempio il riflesso d' una nube che distesse 46 miglia dall' Etna e 42 del Taigeto, basterebbe che la superficie riverberante si alzasse solo 286 tese sul livello del mare.

(38) pag. 125. Strabo lib. XVI, p. 767 ed. Casaub. Secondo Polibio si poteva dal monte Emo discernere il Ponto e l' Adriatico, cosa di cui Strabone (lib. VII. p. 313) faceasi beffe (Cf. Scimno, p. 93).

(39) pag. 125. Intorno la sinonimia di Ofir vedasi il mio *Examen critique de l' hist. de la Géogr.* T. II, p. 42. Tolomeo nomina (lib. VI, cap. 7 (p. 156) *Sapphara* metropoli dell' Arabia, e (lib. VII, cap. I, p. 168) *Supara*, regione aurifera sul golfo di Camboja (*Barigazenus sinus* secondo Esichio). *Supara* suona in indiano *bella sponda* (Lassen, *Diss. de Taprobane* p. 18; *Indische Alterthumskunde*, T. I, p. 107; Keil, *Ueber die Hiram-Salomonische Schifffahrt nach Ophir und Tarsis*, p. 40-45).

(40) pag. 126. Se le navi di Tarscis erano quelle che facevano il viaggio dell' Oceano, o se, contro l' avviso del Michaelis, traessero il nome da Tarso città fenicia nella Cilicia vedasi il Keil, p. 7, 15-22 e 71-84.

(14) pag. 126. Gesenius, *Thesaurus linguae hebr.* T. I, p. 141, nell' *Enciclopedia di Ersch e Gruber* Sez. III, P. IV, p. 401; Lassen, *Indische Alterthumskunde*, T. I. p. 538; Reinaud, *Relation des Voyages faits par les Arabes dans l' Inde et en Chine*, T. I, 1845, p. XXVIII. Il dottissimo

Quatremère, che in una sua recente dissertazione (*Mémoires de l' Acad. des Inscriptions* T. XV, P. 2, 1845, p. 349-402) segue l' opinione del Heeren, essere l' Ofir la costa orientale dell' Africa, spiega il vocabolo *thucchiim* (*tkukiyyim*) non per *pavone* ma per *pappagallo* o *gallina di Faraone* (p. 375). Intorno a Socotora cf. Bohlen, *Das alte Indien*, P. II, p. 139 con Benfey, *Indien* p. 30-32. Sofala è descritta da Edrisi (T. I, p. 67 della versione di A. Jaubert) e più tardi, dopo il viaggio di Gama, dai Portoghesi (Barros *Dec.* I, liv. X, cap. I, P. 2, p. 375; Külb, *Geschichte der Entdeckungsreisen* P. I, 1841, p. 236) come una ragione aurifera. Ho fatto osservare altrove ch' Edrisi a mezzo il secolo XII parla dell' uso del mercurio nella lavatura d' oro dei negri, come di metodo d' amalgama introdotto in epoca assai rimota in quella terra. Fatto riflesso allo scambio frequente delle lettere *r* e *l*, si riscontrerà perfettamente il nome della costa orientale d' Africa *Sofala* nella forma *Sofara*, uno dei nomi dati all' Ofir di Salomone e d' Iram nella versione de' Settanta. Anche Tolomeo, come vedemmo più innanzi (ann. 39), conosce una *Sapphara* in Arabia (Ritter, *Asien*, T. VIII, I, 1846 p. 252) ed una *Supara* nell' Indie. Quello che avviene anche a' dì nostri nelle parti dell' America dove si parla spagnuolo od inglese, si verificava anche allora, quando le coste situate rimpetto o presso all' India ricevevano, come un riverbero della madre patria, espressivi nomi sanscritti. Così a mio parere il nome di *traffico d' Ofir* poteva essere tanto generico, quanto quello di *navigazione a Tartesso*, che abbracciava Cirene e Cartagine. Gade e Cerne, o di *navigazione alle Cassiteridi* che comprendeva le rive degli Artabri, la Bretagna e la spiaggia orientale della Chersoneso Cimbrica. È sorprendente però che l' incenso, le droghe, le sete, i cotoni, non siano mai menzionati fra le derrate d' Ofir coll' avorio, colle scimmie e coi pavoni. Questi ultimi sono esclusivamente d' origine indiana, anche se i Greci li chiamarono spesso uccelli di Persia o di Media, condotti a credere che tali fossero dal lento propagarsi loro verso l' oriente; anzi i Samii, vedendo nel tempio di Giunone dei pavoni mantenuti dai sacerdoti, li tennero oriundi da Samo. Da un passo di Eustazio sul culto de' pavoni in Libia (*Comm. in Iliad.* T. IV, p. 225 ed. Lips. 1827) si volle conchiudere a torto, che il ταως appartenga altresì all' Africa.

(42) pag. 126. Quello che scrisse Colombo dell' Ofir e del Monte Sopora a cui la flotta di Salomone, secondo lui, non potè giungere che in tre anni di viaggio, è a vedersi nell' opera del Navarrete *Viages y descubrimientos que hiciéron los Españoles* T. I, p. 103. L' immortale scopritore dice altra volta, sempre nella speranza di raggiungere l' Ofir: Lo splendore e la potenza dell' oro d' Ofir sono indescrivibili: chi ne possede può far tutto che gli piaccia a questo mondo; può persino far passar le anime del purgatorio al paradiso (*llega á que echa las animas al paraiso*). *Carta del Almirante escrita en la Jamaica* 1503 (Navarrete, T. I, p. 309). Cf. *Examen critique*, T. I, p. 70 e 109, T. II, p. 38-44, e sopra la vera durata del viaggio di Tarscis, Keil, pag. 106).

(43) pag. 126. Ctesiae Cnidii *Operum reliquiae*, ed. Fel. Baehr, 1824, cap. 4 e 12, p. 248, 271 e 300. Le notizie ricavate da fonti locali, e quindi da non rigettarsi, che raccolse il medico della corte persiana si riferiscono alle regioni settentrionali dell' India, d' onde l' oro dei Daradas si portava per vie tortuosissime ad Abhira, alle foci dell' Indo ed alla costa del Malabar. Cf. Humboldt, *Asie Centrale*, T. I, p. 157; Lassen, *Ind. Alterthumskunde*, T. I, p. 5. Il racconto maraviglioso di Ctesia d' una sorgente indiana in fondo a cui si rinveniva ferro assai malleabile dopo che l' oro liquido s' era dileguato, non potrebbe fondarsi sul racconto malinteso d' una fucina? Lo splendore del ferro fuso potea farlo credere oro; e allo scomparire del color giallo pel raffreddamento non si trovava che la nera massa del ferro.

(44) pag. 127. Aristot. *Mirab. Auscult.* cap. 86 e 111, p. 175 e 225 ed. Bekker.

(45) pag. 127. Otfr. Müller, *Die Etrusker*, P. II, p. 350; Niebuhr, *Römische Geschicte*, P. II, p. 380.

(46) pag. 127. Se per lo passato, seguendo le ipotesi del P. Angelo Cortenovis, si sognava in Germania che il sepolcro dell' eroe di Clusio, Larte Porsena, coperto di bronzo e adorno di catene pendenti di bronzo descrittoci da Varrone, fosse un condensatore di elettricità atmosferica o una specie di parafulmini (come pur sarebbero state secondo il Michaelis le punte metalliche del tempio di Salomone); questa ipotesi trovava favore in un tempo in cui piaceva attribuire ai popoli antichi la nozione di una fisica primitiva *rivelata*, che poco dopo si sarebbe ravvolta nell' ombra delle incerte cose. Intorno ai rapporti non difficili ed avvertire fra la folgore e i metalli conduttori, parmi di sommo interesse la notizia che leggiamo in Ctesia (*Indica*, cap. 4, p. 169 ed. Lugd., p. 248 ed Baehr): aver egli posseduto due spade di ferro dono di re Artaserse Mnemone e della regina Parisati, le quali piantate in sul terreno divertivano le nubi, la grandine ed i baleni; ed averne egli stesso veduto l' effetto, assistendo due volte agli sperimenti che il re gli fece dinanzi agli occhi. — La molta attenzione che porgevano gli Etruschi ai fenomeni meteorologici e a tutto che si scostasse dal corso ordinario della natura, ci fa sentire assai dolorosa la perdita dei *libri fulgurali*. L' epoche dell'apparizione di grandi comete, della discesa d' aeroliti e delle pioggie di stelle cadenti vi si notavano con quella esattezza con cui le trovò registrate Eduardo Biot ne' più antichi annali chinesi. Il Creuzer (*Symbolik und Mythologie der alten Völker*, P. III 1842, p. 659) tentò dimostrare come le condizioni fisiche dell' Etruria potessero influire sulla direzione delle menti de' suoi abitanti. Prometeo, che dà agli uomini il fuoco tolto al cielo, richiama gli sforzi dei fulguratori per far discendere i baleni. Questa divinazione si limitava ad una specie di scongiuro, e probabilmente avea la stessa efficacia del cranio d' asino il quale, secondo i riti etruschi, salvava dai temporali.

(47) pag. 127. Otfr. Müller, *Etrusker* P. II, pag. 162-178. Secondo la complicatissima teoria augurale degli Etruschi si distinguevano le folgori ibrate da Giove nella sua onnipotenza come salutare ammonimento, dalle

folgori punitive ch' egli non poteva scagliare se prima non chiamava a consiglio i dodici dei (Seneca, Nat. Quaest. II, 41).

(48) pag. 127. Joh. Lydus, *De Ostentis*, ed Hase, p. 18 *in praef.*

(49) pag. 128. Strabo III, pag. 139 ed. Casaub. Cf. W. v. Humboldt, *Ueber die Urbewohner Hispaniens*, 1821, p. 123 e 131-136. M. de Saulcy s' occupò non ha guari con molto successo a dicifrare l' alfabeto iberico; e l' ingegnoso interprete de' caratteri cuneiformi, Grotefend, fece scopo alle sue indagini i frigii, e Sir Charles Fellows i licii (Cf. Ross, *Hellenika*, 1846, T. I, p. XVI).

(50) pag. 129. Herod. IV, 42; Schweighäuser *ad Herod.* T. V, p. 204. Cf. Humboldt, *Asie centrale*, T. I, p. 54 e 577.

(51) pag. 129. Sulla etimologia più probabile della *Caspapyrus* di Ecateo (*Fragm.* ed. Klausen n. 179 v. 94) e della *Caspatyrus* di Erodoto (III, 102 e IV, 44) v. Humboldt, *Asie centrale*, T. I, p. 101-104.

(52) p. 129. Psametec ed Achmes. Vedi più sopra a p. 125 di questo volume.

(53) pag. 129. Droysen, *Geschickte der Bildung des hellenistischen Staatensystems*, 1843, p. 23.

(54) pag. 130. *Cosmos*, vol. II, p. 7.

(55) pag. 130. Völker, *Mythische Geographie der Griechen und Römer* P. I. 1832, p. 1-10; Klausen. *Ueber die Wanderungen der Jo und des Herakles* nel *Rheinisches Museum für Philologie*, *Geschicte und griech. Philosophie* di Niebuhr e Brandis, 1829, p. 293-323.

(56) pag. 130. Nel mito d' Abari (Herod. IV, 36) il taumaturgo non attraversa l' aria s' una freccia « che gli diede Pitagora acciò lo giovasse a superare tutti gl' impedimenti di una lunga peregrinazione » (Jambl. *de vita Pythag.* XXIX p. 194 ed. Kiessling; Creuzer, *Symbolik*, P. II, 1841, p. 660-664). Sul cantore degli Arimaspi, Aristea da Proconnesso, ripetute volte scomparso e ricomparso, vedasi Herod. IV, 13-15.

(57) pag. 130. Strab. lib. I, p. 38 ed. Casaub

(58) pag. 131. Poobabilmente la valle del Don o del Cuban. Cf. *Asie centrale*, T. II, pag. 164. — Ferecide dice espressamente (Fragm. 37 *ex schol. Apollon.* II, 1214) che il Caucaso abbia divampato, e che perciò Tifone si rifugiasse in Italia; e da questa tradizione il Klausen (o. c. p. 298) deduce un rapporto ideale fra Prometeo accenditore del fuoco (πυρκαεύς) e il monte del fuoco. Quantunque la condizione geognostica del Caucaso, testè investigata accuratamente dall' Abich, e il suo legame colla catena vulcanica dei Monti Celesti (Thian-scian) nell' Asia centrale, che ritengo aver dimostrata altrove (*Asie centrale*, T. II, p. 55-59), rendano non improbabile che nelle tradizioni antichissime della schiatta umana si conservassero memorie di grandi apparizioni vulcaniche; è tuttavolta meglio supporre che un' etimogia occidentale guidasse i Greci alla ipotesi del Caucaso ardente. Intorno alla etimologia sanscrita di *Graucasus* (monte risplendente?) vedansi le opinioni del Bohlen e del Burnouf nella mia *Asie centrale*, T. I, p. 109.

(59) pag. 131. Ot. Müller. *Minyer*, p. 247, 254 e 274. Omero non co-

nosce nè Fasi, nè Colchide, nè colonne d'Ercole; ma il Fasi rincontriamo già in Esiodo. Le tradizioni favolose sul ritorno degli Argonauti per attraverso il Fasi nell'Oceano orientale, e per un sognato biforcamento dell' Istro, o per il duplice lago Tritonio creato dagli scuotimenti vulcanici (*Asie centrale*, T. I, p. 179, T. III, p. 135-137; Otf. Müller, *Minyer*, p. 357), sono di somma importanza per la storia delle prime osservazioni sulla forma dei continenti. I segni geografici di Pisandro, di Timageto e di Apollonio da Rodi durarono fino al più tardo medio evo, ora cagionando confusioni ed ostacoli, ora incitando a nuove scoperte. Questa reazione dell' antichità sui tempi posteriori, ne' quali si seguivano meglio le ipotesi che non le osservazioni reali, non fu pur troppo! bastantemente apprezzata fin qui nella storia della geografia. Le annotazioni del *Cosmos* non tendono solo a presentare le fonti bibliografiche delle varie letterature come mezzo d'illustrazione alle opinioni allegate nel testo; ma trassi partito da queste annotazioni, che concedono un andamento più libero al mio lavoro, per offerire agli altrui riflessi tutto quel di più che m'era dato ricavare dalla mia sperienza e da' miei lunghi studii letterarii.

(60) pag. 132. Hecataei *Fragm. ed. Klausen*, p. 39, 92, 98 e 119. Si confrontino anche le mie indagini sulla storia della geografia del Mar Caspio da Erodoto sino agli Arabi El-Istachri, Edrisi ed Ibn-el-Vardi, e così pure quelle sul lago d'Aral, e sul biforcamento dell' Osso e dell' Arasse, nell'*Asie centrale*, T. II, p. 162-297.

(61) pag. 132. Cramer, *De studiis quae veteres ad aliarum gentium contulerit linguas*, 1844, p. 8 e 17. Gli antichi abitatori della Colchide sembrano tutt'uno colla schiatta dei Lazi (*Lazi gentes Colchorum*, Plin. VI. 4; Λαζοί degli scrittori bisantini). Vedasi Vater (professore a Casan), *Der Argonautenzug aus den Quellen dargestellt*, 1845, fasc. I, p. 24, fasc. II, p. 45, 57 e 103. Nel Caucaso suonano ancora i nomi degli Alani (*Alanethi*, paese degli Alani), degli Ossi e degli Assi. Giorgio Rosen, che incominciò i suoi lavori linguistici con filosofica acutezza nelle valli del Caucaso, ritiene che la lingua dei Lazi serbi qualche avanzo dell' antica favella della Colchide. Il tronco delle lingue iberico-grusie comprende la laza, la giorgiana, la suana e la mingrela, tutte appartenenti alla famiglia delle indo-germaniche. L'idioma degli Osseti si avvicina al gotico più del lituano.

(62) pag. 132. Dell'affinità degli Sciti (Scoloti o Saci), degli Alani, dei Goti, dei Massa-Geti e dei popoli che gli storici chinesi chiamano *Jueti*, vedi il Klaproth nel commentario al *Voyage de Comte Potocki*, T. 1, p. 129, e la mia *Asie centrale*, T. I, p. 400 e T. II, p. 252. Procopio anzi dice schietto (*de bello gothico*, IV, 5 ed. Bonn. 1833, Vol. II, p. 476) che i Goti dapprima si chiamavano Sciti. Jacopo Grimm nella sua dissertazione intorno a Jornandes (1846, p. 21) provò l'identità de' Geti e de' Goti. L'asserzione del Niebuhr, nelle sue ricerche sui Geti e sui Sarmati (*Kleine histor. und philolog. Schriften*, Raccolta I, 1828, p. 362, 364 e 395), appartenere gli Sciti di Erodoto alla famiglia delle tribù mongole, è tanto meno probabile in quanto

che queste tribù, parte soggette ai Chinesi, parte agli Haca o Chirgisi (Χερχίς di Menandro), abitavano ancora al principio del secolo XIII nel più rimoto oriente, intorno al lago Baical. Erodoto distingue poi dagli stati Sciti i calvi Argippei (IV, 23); e se questi ultimi sono camusi, hanno altresì lungo il mento; caratteri che non possono in modo alcuno determinare la fisionomia de' Calmuchi nè d'altre razze mongole, come ho potuto convincermi anch'io, ma che piuttosto potrebbero applicarsi agli Usuni ed ai Tingling, che nel biondo de' capelli si avvicinano ai Tedeschi, e a cui gli storici chinesi attribuiscono *lunghi visi equini*.

(63) pag. 132. Intorno alla sede degli Arimaspi ed al commercio dell'oro nel N. O. dell'Asia ai tempi di Erodoto vedasi la mia *Asie centrale*, T. I, p. 389-407.

(64) pag. 132. *Les Hyperboréens sont un* mythe météorologique. *Le vent des montagnes* (B' Oreas) *sort des Monts* Rhipéens. *Au-delà de ces monts, doit régner un air calme, un climat heureux, comme sur les sommets alpins, dans la partie qui dépasse les nauges. Ce sont là les premiers aperçus d'une physique qui explique la distribution de la chaleur et la différence de climats par des causes locales, par la direction des vents qui dominent, par la proximité du soleil, par l'action d'un principe humide ou salin. La conséquence de ces idées systématiques était une certaine indépendance qu'on supposait entre les climats et la latitude des lieux: aussi le mythe des Hyperboréens, lié par son origine au culte dorien et primitivement boréal d'Apollon, a pu se déplacer du nord vers l'ouest, en suivant Hercule dans ses courses aux sources de l'Ister, à l'île d'Erythia et aux jardins des Hespérides. Les* Rhipes *ou Monts* Rhipéens *sont aussi un nom significatif* métèorologique. *Ce sont les montagnes de l'* impulsion, *ou du souffle* glacé (ῥιπή), *celles d'où se déchainent les tempêtes boréales. Asie Centrale*, T. I, p. 392 e 403.

(65) pag. 132. Nella lingua indostantica, come già osservava il Wilford, hanno due vocaboli facilmente confondibili, *ciunta* spezie di formica nera il di cui diminutivo *ciunti* e *cinti* indica le formiche comuni, e *cita* pantera taccata, o piccolo leopardo da caccia (*felis jubata* Schreb.) *Cita* è il sanscrito *citra*, screziato, taccato, come prova il nome bengalese *citabag* o *citibag*, da *bag*, sanscrito *viagra*, tigre. (Buschmann). — Nel *Mahabarata* si scoperse testè un passo (II, 1860) in cui si fa parola delle formiche razzolatrici dell'oro: *Wilso invenit* (*Journ. of the Asiatic Society*, Vol. VII, 1843, p. 143) *mentionem fieri etiam in indicis litteris bestiarum aurum affodientium, quas, cum terram effodiant, eodem nomine* (pipilica) *atque formicas Indi nuncupant.* Cf. Schwanbeck *in Megasthenis Indicas*, 1846 p. 73. Mi fe' sorpresa il vedere nell'altipiano del Messico, ricco di basalti, delle formiche che portavano particelle di quarzo jalino, che ho potuto procurarmi prendendo a mucchi queste formiche.

(66) pag. 135. Strabo lib. III p. 172; Böckh, *Pindari fragm.* v. 155. — Il viaggio di Coleo da Samo cade nella Oliampiade XXXI. secondo Ot. Müller

(*Prolegomena zu einer wissenschaftlichen-Mythologie*), e nel primo anno della Olimpiade XXXV secondo il Letronne (*Essai sur les idées cosmographiques qui se rattachent au nom d' Atlas*, p. 9). Quest' epoca non ha che fare colla fondazione di Cirene fissata dal Müller (*Minyer* p. 334 ; *Prolegomena*, p. 63) fra la Olimpiade XXXV e la XXXVII, perchè al tempo di Coleo (Herod. IV, 152) non si conosceva ancora la strada da Tera alla Libia. Lo Zumpt assegna alla fondazione di Cartagine l' anno 878, e a quella di Cadice il 1200 prima di Cristo.

(67) pag. 135. Seguendo gli antichi (Strabo lib. II p. 126), io riguardo il Ponto Eusino colla Palude Meotide come parte del bacino del gran *mare interno*, non opponendovisi argomenti geognostici o fisici.

(68) pag. 135. Hrod. IV, 152.

(69) pag. 135. Herod. I, 163. In questo passo la scoperta di Tartesso è attribuita ai Focesi; ma l' impresa commerciale dei Focesi avvenne 70 anni dopo Coleo da Samo, secondo l' Ukert, *Geogr. der Griechen und Römer*, P. I, 1 p. 40.

(70) pag. 136. Ricaviamo da un frammento di Favorino che i vocaboli ὠκεανός e quindi ὠγήν non sono Greci, ma d' origine barbara (Spohn, *De Nicephari Blemm. duobus oposculis*, 1818 p. 23). Pensava mio fratello che provenissero dalle radici sanscrite *oga* ed *og* (*Examen critique*, T. I, p. 33 e 182).

(71) pag. 136. Aristot. *de Ceolo* II, 14 (p. 298 B, ed. Bekker). *Meteor.* II. 5 (p. 362 ed. Bekker) ; cf. *Examen critique*, T. I p. 125-130. Seneca osava dire (*Nat. Quaest. in praef.* 11) : *contemnet curiosus spectator domicilii* (*terrae*) *angustias. Quantum enim est quod ab ultimis littoribus Hispaniae usque ad Indos jacet?* Paucissimorum dierum spatium, *si navem suus ventus implevit* (*Examen critique*, T. I p. 158).

(72) pag. 136. Strabo lib. pag. 65 e 118 ed. Casaub. (*Examen crit.* T. I p. 452).

(73) pag. 136. Nel *diafragma* di Dicearco specie di linea equatoriale, il *sollevamento* corre attraverso il Tauro, le catene del Demavend e dell' Indu-Cho, il Cuen-lun al N. del Tibet, e i monti delle nuvole coperti d' eterne nevi nelle provincie chinesi di Sse-ciuen e di Cuang-si. Vedansi le mie ricerche orografiche su questa linea di sollevamento nell' *Asie centrale*, T. I p. 104-114, 118-164 ; T. II p. 413 e 438.

(74) pag. 137. Strabo lib. III, pag. 173 ; *Examen critique*, T. III. p. 98.

(75) pag. 138. Droysen, *Geschichte Alexanders des Grossen*, p. 544 ; *Geschichte der Bildung des hellenistischen Staatensystems*, p. 23-34, 588-592, 748-755.

(76) pag. 139. Arist. *Polit.* XII, 7 p. 1327 ed. Bekker ; cf. III 16 e vedi l' interessante passo di Eratostene in Strabone, lib. I p. 66 e 97 ed. Casaub.

(77) pag. 137. Stahr, *Aristotelia*, P. II, p. 114.

(78) pag. 139. Sainte Croix, *Examen critique des historiens d' Alexandre*, p. 731 ; Schlegel, *Indische Bibliothek*, T. I p. 150.

(79) pag. 141. Cf. Schwanbeck, *de fide Megasthenis et pretio*, nella sua edizione di questo autore a p. 59-77. Megastene visitò di spesso Palibotra, residenza del re di Magadha. Egli era profondamente versato nella cronologia indiana, e ci racconta *come nei tempi antichi tre volte l' universo avesse conseguita la libertà, come tre età del mondo fossero di già trascorse, e a' suoi dì incominciasse la quarta* (Lassen, *Indische Alterthumskunde*, T. I p. 510). La dottrina d' Esiodo delle quattro età del mondo intrecciata alle sue quattro originarie distruzioni, che comprendono in tutto un giro di 18028 anni, visse eziandio presso i Messicani (Humboldt, *Vues des Cordillères et Monumens des peuples indigènes de l' Amérique*, T. II p. 119 129). Lo studio del *Rigveda* e del *Mahabarata* comprovò a' nostri giorni l' esattezza di Megastene. Si confrontino infatti le notizie di questo autore sulla regione di Uttara-Curu, terra dei longevi fortunati, situata all' estremità settentrionale dell' India, e probabilmente al N. del Cascemir verso il Belurtag, col mito degl' Iperborei millennarii a cui Megastene, secondo le idee greche, la collegava (Lassen nella *Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*, T. II, p. 62). Concorda in questo punto con Megastene anche quel Ctesia, troppo a lungo riguardato con ingiusto disprezzo, nel riportare che fa la tradizione di un luogo sacro nel deserto settentrionale (*Ind.* cap. 8 ed. Bachr p. 249 e 285). Ctesia ricorda come animali effettivamente esistenti: il *martichoras* nominato anche da Aristotele (*Hist. de animal.* II, 3 § 10, T. I pag. 51 ed. Schneider), i grifi mezzo aquile mezzo leoni, il *cartazonon* ricordato da Eliano, e un onagro unicorno; nè si può dire che gl' inventasse a capriccio; ma aveva creduto, come già avvertirono l' Heeren e il Cuvier, che quegli animali simbolici che vedeva rappresentati sui monumenti persiani fossero copiati da mostri che vivessero nell' India lontana. Identificare però esattamente il *martichoras* coi simboli persepolitani, secondo l' ingegnosa osservazione del Guigniaut, presenta gravi difficoltà (Creuzer, *Religions de l' Antiquitè, notes et éclaircissements*, p. 720).

(80) pag. 142. Ho rischiarato quest' involuti rapporti orografici nella mia *Asie centrale*, T. II p. 429-434.

(81) pag. 142. Lassen *Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*, T. I p. 230.

(82) pag. 142. È la regione fra Bamian e Gori. Vedasi l' eccellente carta orografica dell' Afganistan di Carlo Zimmermann, 1842. Cf. Strabo lib. XV pag. 725; Diod. Sicul. XVII, 82; Menn, *Meletem. hist.* 1839 p. 25 e 31; Ritter, *Ueber Alexanders Feldzug am Indischen Kaukasus* nelle *Abhandlungen der Berl. Akademie*, 1829, p. 150; Droysen, *Bildung des hellenistischen Staatensystems*, p. 614. — Ho scritto *Paropaniso*, lezione de' migliori codici di Tolomeo, e non già *Paropamiso*; la cagione ne svolsi dall' *Asie centrale* T. I p. 114-118, Cf. Lassen, *Geschichte der griechischen und indoskythischen Könige*, p. 128.

(83) pag. 143. Strabo lib. XV pag. 717 ed. Casaub.

(84) pag. 143. Arriano (*Ind.* VII, 3) dà il nome di *tala* alla palma *boras-*

sus flabelliformis, chiamata da Amarasinha col nome espressivo di *re dell' erbe.*

(85) pag. 143. Il vocabolo *tabascir* deriva dal sanscrito *tvac-ccire*, latte di corteccia. Vedi più sopra ann. (3). Già sin dal 1817 nelle aggiunte storiche alla mia opera *De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium* p. 215, rimarcai che i compagni di Alessandro, oltre il tabascir, appresero a conoscere anche la vera canna di zucchero degl' indiani (Strabo lib. XV pag. 693; *Peripl. maris Erythr.* p. 9). Mosè Corenese che vivea intorno a mezzo il secolo V ha prima d' altri descritto circostanziatamente la preparazione dello zucchero tratto dal succo del *Saccharum officinarum*, nella provincia di Corassan (*Geogr.* ed Whiston, 1736, p. 364).

(86) pag. 143. Strabo lib. VX p. 694.

(87) pag. 143. Ritter, *Erdkunde von Asie*, T. IV, 1 p. 437, T. VI, 1 p. 698; Lassen, *Ind. Alterth.* T. I, p. 317-323. Il passo di Aristotele (*Hist. de animal.* V, 17. T. I pag. 209 ed. Schneider) sui filati di un grande bruco cornuto si riporta all' isola di Coo.

(88) pag. 143. Troviamo egualmente λάκκος χρωμάτινος nel *Peripl. maris Erythr.* p. 5 (Lassen p. 316).

(89) pag. 143. Plin. *Hist. Nat.* I. XVI, 32. Sulla introduzione di rare piante asiatiche nell' Egitto per opera dei Lagidi, vedasi Plin. XII, 14 e 17.

(90) pag. 143. Humboldt, *De distributione geogr. plantarum*, p. 178.

(91) pag. 143. Dal 1837 in poi mi tenni in corrispondenza con Lassen sull' interessante passo di Plinio, XII, 6; *Major alia* (*arbor*) *pomo et suavitate praecellentior, quo* sapientes *Indorum vivunt. Folium alas avium imitatur, longitudine trium cubitorum, latitudine duûm. Fructum cortice mittit, admirabilem succi dulcedine ut uno quaternos satiet. Arbori nomen* palae, *pomo* arienae. Espongo ora il risultamento delle indagini del mio dotto amico: « Amarasinha prepone la *musa* (banano) a tutte le piante nutrienti. Fra i molti nomi sanscriti da lui allegati trovi *varanabuscia*, *bhanufala* (frutto del sole) e *moco*, onde l' arabo *mauza*. *Fala* (*pala*) suona frutto in genere, e Plinio ne frantese il senso quando applicò questo nome all' intera pianta. Il nome *varana* non è mai dato in sanscritto al banano senz' aggiungervi *buscia*, ma talvolta potrebbe darsi che nella lingua volgare lo si chiamasse per brevità *varana*, onde sarebbe derivato il greco οὐαρενα, non molto dissimile invero da *ariena* ». Cf. Lassen, *Indische Alterthumskunde*, T. I p. 262; Humboldt, *Essai politique sur la Nouvelle Espagne*, T. II 1827 p. 382, *Relation historique*, T. I p. 491. — Sembra che Prospero Alpino ed Abd-Allatis presentissero l' affinità chimica fra il nutritivo amido e la sostanza zuccherina, siccome quelli che tentavano spiegare la origine della musa dall' innesto della canna di zucchero o del dolce dattero nelle radici della colocasia (*Abd-Allatif, Relation de l' Égypte, trad. par Silvestre de Sacy*, p. 28 e 105).

(92) pag. 144. Intorno a quest'epoca consultinsi: W. v. Humboldt, *Ueber*

die Kawi-Sprache und die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues, T. I p. CCX e CCLIV; Droysen, *Geschichte Alexanders des Grossen*, p. 547, *Helleu Staatensysten*, p. 24.

(93) pag. 144. Dante, *Inferno*, IV, 130.

(94) p. 144. Si confrontino le asserzioni del Cuvier nella *Biographie Universelle*, T. II p. 1811 p. 458, che fatalmente si ritrovano anche nell'edizione del 1843, T. II 219, cogli *Aristotelia* dello Stahr P. I p. 15 e 108.

(95) p. 144. Quando il Cuvier scriveva la vita d'Aristotele, prestava fede a questo viaggio che lo Stagirita avrebbe fatto accompagnando Alessandro in Egitto, e *da cui avrebbe portato ad Atene tutt'i materiali della sua* Storia degli animali, *composta non prima della olimpiade CXII*, 2. In seguito, nel 1830, il sommo naturalista mutò opinione, considerando più diligentemente *che le descrizioni di animali egiziani non erano prese dal vero, ma dai racconti d' Erodoto*. Cf. Cuvier, *Histoire des sciences naturelles, publiée par Magdeleine de Sant-Agy*, T. I, 1841, p. 136.

(96) pag. 144. A queste prove intrinseche apparterebbero: l' isolamento assoluto del Caspio, la relazione della grande cometa comparsa sotto l'arconte Nicomaco, nell' Olimpiade CIX a. 4 secondo il Corsini, la quale non è a confondere con quella che non ha guari fu chiamata dal Boguslawski *cometa d' Aristotele*, apparsa sotto l' arconte Asteo nell' Ol. CI a. 4, identica forse a quella del 1695 e del 1843 (Aristot. *Meteor.* lib. I cap. 6, 10. Vol. I pag. 395 ed. Ideler); la menzione del tempio d' Efeso, e quella d' un arcobaleno formato dai raggi lunari che si mostrò due volte nel giro di mezzo secolo (Cf. Schneider *ad Aristot. Hist. de Animalibus*, T. I p. XL, XLII, CIII e CXX; Ideler *ad Aristot. Meteor.* Vol. I, p. X; Humboldt, *Asie cent.* T. II p. 168). Che la *Storia degli animali* sia scritta dopo la *Meteorologia*, si riconosce da ciò che in quest' ultima si fa allusione all' altra, come a soggetto che doveva fra breve tenerle dietro (*Meteor.* I, 3 e IV. 12, 13).

(97) pag. 145. I cinque animali ricordati nel testo, specialmente l' ippelafo, l' ippardio, il cammello battriano e il bufalo sono addotti dal Cuvier in prova del suo assunto, essere di data posteriore la compilazione della *Storia degli Animali* d' Aristotele (*Hist. de Sciences naturelles*, T. I p. 154). Il Cuvier nel quarto volume delle sue eccellenti *Recherches sur les ossemens fossiles*, 1823, p. 40-43 e 502, distingue due cervi asiatici chiomati a cui dà i nomi di *cervus hippelaphus* e *cervus Aristotelis*. Riteneva egli dapprima che la specie *cervus hippelaphus* di cui aveva veduto a Londra un individuo vivo e di cui Diard gli aveva spedito da Sumatra la pelle e le corna, fosse l'*hippelaphos* d'Aracosia d'Aristotetele (*Histor. de Animal.* II, 2 § 3 e 4, T. I pag. 43-44 ed. Schneider); ma poscia, una testa di cervo che Duvaucel gli mandò dal Bengala, riportandola alla intera struttura di questo grande animale, gli parve meglio rispondere alla descrizione che lo Stagirita ci lasciò dell' ipelafo, e fu d' allora che questo animale, originario dei monti Silhet nel Bengala, del Nepaul e delle rive orientali dell' Indo, ebbe il nome di *cervus Aristotelis*. Se nel capitolo stesso in cui Aristotele parla in generale de-

gli animali giubbati, nomina unitamente al cervo equino (*equicervus*) il *tigra da caccia* (*felis jubata*), è a sostituire, come vorrebbe lo Scheneider (T. III p. 66), la variante πάρδιον all'altra τὸ ἱππάρδιον. Quest'ultima variante potrebbe meglio applicarsi, secondo il parere del Pallas (*Spicileg. zool.* fasc. I p. 4), alla giraffa. — Se Aristotele avesse veduto co' propri occhi il tigre da caccia e non solamente udito descriverlo, come mai avrebbe dimenticato le unghie non retrattili in un animale del genere *felis?* Del pari sorprende che Aristotele, che per solito è tipo d'esattezza, s'è vero che avesse effettivamente *un serraglio annesso alla sua casa in Atene*, come pensa Guglielmo Schlegel, *e che notomizzasse egli stesso un elefante preso ad Arbela*, non abbia descritta la piccola apertura vicina alle tempia dalla quale, specialmente al tempo della frega, cola un umore acutamente odoroso ed alla quale sì spesso alludono i poeti indiani (Schlegel, *Indische Bibliothek*, T. I p. 163-166). Tocco questa circostanza, apparentemente frivola, per ciò che quell'apertura fece primo conoscere Megastene (Strabo lib. XV p. 704 e 705 ed. Casaub.), a cui niuno davvero saprebbe attribuire cognizioni d'anatomia. Ne' varii scritti zoologici d'Aristotele che giunsero fino a noi non trovo indizii che ci guidino a conchiudere aver egli stesso osservato e notomizzato elefanti. Non è però a rigettare la possibilità che la *Storia degli animali*, quantunque compiuta probabilissimamente prima della spedizione d'Alessandro nell'Asia minore, abbia potuto, come vorrebbe lo Stahr (*Aristotelia*, P. II p. 98), essere perfezionata con nuove aggiunte fino alla morte dell'autore, che avvenne l'anno 3.° della olimpiade CXIV, cioè tre anni dopo la morte d'Alessandro Magno; del che però non abbiamo prove positive. Tutto che possediamo della corrispondenza di Aristotele è apocrifo (Stahr. T. I p. 194-208, II p. 169-234), e lo Schneider dice con piena sicurezza: *hoc enim tanquam certissimum sumere mihi licebit, scriptas comitum Alexandri notitias post mortem demum regis fuisse vulgatas* (*Hist. de animal* T. I p. XL).

(98) pag. 145. Ho dimostrato altrove che s'anche la decomposizione del solfato di mercurio per mezzo della distillazione è già descritta da Dioscoride (*Mat. medicas* V, 110 p. 667 ed Saracen.), non pertanto la prima descrizione della distillazione di un liquido occorre, nel caso appunto dell'addolcimento artificiale dell'acqua marina, nel commentario di Alessandro d'Afrodisia al libro *de Meteorol.* di Aristotele. Vedasi il mio *Examen critique de l' hist. de la Gèographie*, T. II p. 308-316; Joannis (Philoponi) Grammatici *in liber de Generat.*, et Alexandri Aphrod. *in Meteorol. Comm.* Venet. 1527 p. 97, B. Alessandro d'Afrodisia nella Caria, dotto commentatore dei *Meteorologici* di Aristotele, visse sotto Settimio Severo e Caracalla; e quantunque chiami i preparati chimici χυμὰ ὄργανα, apprendiamo tuttavolta da un passo di Plutarco (*de Iside et Osir.* c. 33) che la voce *Chimica* applicata dai Greci all'arte egiziana non deriva da χέω (Hoefer, *Histoire de la Chimie*, T. I, p. 91, 195 e 219, T. II p. 109).

(99) pag. 245. Cf. Sainte-Croix, *Examen des historiens d' Alexandre*, 1810, p. 207 e Cuvier. *Hist. des Sciences nat.* T. I p. 157 con Schneider *ad*

Aristot. de Hist. Anim. T. I p. XLII-XLVI e Stahr, *Aristotelia*, P. I, p. 116 118. Se dunque queste spedizioni fatte da Aristotele dall' Egitto e dall' interno dell' Asia sono assai improbabili, ci provano d' altronde i più recenti lavori del grande anatomico Giovanni Müller con che mirabile delicatezza Aristotele notomizzasse i pesci dei mari di Grecia. Sull' aderenza delle uova coll' utero in una delle due specie del genere *Mustelus* che vive nel Mediterraneo, che nello stato di feto ha una placenta amniotica congiunta alla placenta uterina della madre, vedi la dissertazione del Müller e le sue indagini sul γαλεός λεῖος d' Aristotele nelle *Abhandl. der Berl. Akademie*, 1840, p. 192 197. Cf. Aristot. *Hist. Anim.* VI, 10 e *de Gener. Animal.* III, 3.) Attestano l' estrema cura che metteva lo Stagirita negli studii anatomici la distinzione che fece delle varie specie di seppie, e la circostanziata descrizione che ne diede, la relazione dei denti delle lumache, e degli organi d' altri gasteropodi. (Cf. *Hist. Anim.* IV, 1 e 4 con Lebert nel *Müller' s Archiv der Phisiologie*, 1846, p. 463 e 467). Avevo anch' io sin dal 1797 invitato i naturalisti a portar la loro attenzione sulla forma dei denti delle lumache. Vedansi i miei *Versuche über die gereizte Muskel-und Nervenfaser*, T. I, p. 261.

(100) pag. 146. Valer Maxim. VII, 2: *ut cun rege aut rarissime aut quam jucundissime loqueretur.*

(101) pag. 146. Aristot *Polit.* I, 8; *Eth. ad Eudemum* VII, 14.

(102) pag. 146. Strabo lib. XV p. 690 e 695; Herod. XIII, 101.

(103) pag. 147. Così scrive Teodette da Faseli. Vedasi il T. I del *Cosmos* p. 331 e 423. Le parti settentrionali si ascrivono tutte d' ordinario all' occidente, le meridionali all' oriente. Cf. Völker, *Ueber Homerische Geographie und Weltkunde*, p. 43 e 87. Il significato indeterminato del nome *India*, che si legava a que' giorni a certe idee di sito, di colorito, di schiatte e di preziosi prodotti, contribuiva a diffondere tali ipotesi meteorologiche; conciossiachè si desse ugualmente il nome d' *India* all' Arabia occidentale, alla regione situata fra Ceilan e la foce dell' Indo, all' Etiopia trogloditica, al paese africano della mirra e della cannella al S. del capo degli Aromi (Humboldt, *Examen critique*, T. II p. 35).

(104) pag, 147. Lassen, *Indische Alterthumskunde*, T. I p. 369, 372-375, 379 e 389; Ritter, *Asien*, T. IV, 1 p. 446.

(105) pag. 147. Non si può determinare secondo i gradi di latitudine la divisione geografica delle schiatte umane sovra interi continenti, nè quella delle piante e degli animali. L' assioma di Tolomeo (*Geogr.* lib. I cap. 9) che al N. del parallelo di Agisimba non v' abbiano elefanti, nè rinoceronti, nè uomini negri, è del tutto privo di fondamento (*Examen critique*, T. I p. 39). La dottrina dell' influenza generica del suolo e del clima sulle disposizioni intellettuali e sui costumi dell' uomo rimase peculiare alla scuola alessandrina di Ammonio Sacca, e specialmente a Longino (Proclus, *Comment. in Tim.* p. 50).

(106) pag. 148. Georg. Curtius. *Die Sprachvergleichung in iherm Verhältniss zur classichen Philologie* 1845 p. 5-7; *Bildung der Tempora und*

Modi, 1846 p. 3-9. Si confronti pure l'articolo del Pott sulla famiglia delle lingue indo-germaniche nella *Enciclopedia universale di Ersch e Gruber*, Sez. II. P. XVIII p. 1-112. — Si trovano per altro anche in Aristotele indagini generiche sulle lingue in quanto tocchino i rapporti fondamentali del pensiero, dov' egli si fa a svolgere il nesso ch' esiste fra le categorie e le relazioni grammaticali. Può vedersi una chiara sposizione di questo confronto in Adolf Trendelenbur, *Historische beiträge zur Philosophie*, 1846 P. I p. 23-32.

(107) pag. 148. Le scuole degli Orcheni e dei Borsipeni, di cui v. Strabone lib. XVI p 739. In questo passo unitamente agli astronomi caldei si nominano quattro matematici caldei; circostanza ch' è tanto più osservabile per la storia in quanto che Tolomeo chiama sovente gli astronomi col nome generico di Χαλδαῖοι come se le osservazioni fossero tutte state fatte dal collegio degli astronomi babilonesi (Ideler, *Handbuch der Chronologie*, T. I. 1825 p. 198).

(108) pag. 148. Ideler o. c. T. I p. 202, 206 e 218. Se il dubbio che insorgo contro la fede aggiustata alle osservazioni astronomiche spedite da Babilonia in Grecia da Callistone si fonda, come vorrebbe il Delambre (*Histoire de l' astronomie ancienne*, T. I p. 308), *sul non trovarsi indizio veruno di tali osservazioni dei sacerdoti caldei nelle opere di Aristotele*, giova riflettere che si dimentica aver aggiunto espressamente lo Stagirita (*De coelo* lib. II cap. 12), nel punto ove dice d'una occultazione di Marte per l' interposizione della Luna osservata da lui medesimo, *che gli Egiziani ed i Babilonesi fecero molt' anni addietro simili osservazioni sugli altri pianeti, varie delle quali vennero a nostra notizia*. Intorno all' uso probabile delle tavole astronomiche presso i Caldei, vedi Casles nei *Comptes rendus de l' Académie des Sciences*, T. XXIII, 1846, p. 852-854.

(109) pag. 149. Seneca, *Nat. Quaest.* VII, 17.

(110) pag. 149. Cf. Strabo lib. XVI p. 739 e lib. III p. 174.

(111) pag. 149. Queste indagini furono istituite nel 1824. Vedi Guigniaut, *Religions de l'antiquité, ouvr. trad. de l' allem. de F. Creuzer*, T. I P. 2 p. 928. Le aggiunte posteriori del Letronne sono nel *Journal des Savants*, 1839 p. 338 e 492, e nell' *Analyse critique des représentations zodiacales en Égypte*, 1846, p. 15 e 34. Cf. Ideler, *Ueber den Ursprung des Thierkreises* nelle *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin*. 1838 p. 21.

(112) pag. 149). Le superbe selve di cedri *deodvara* (*Cosmos* T. I p. 340) lungo il corso superiore dell' Idaspe (Behut), che attraversa il lago di Valler nell' alpestre vallata di Cascemir alta d' ordinario 8 in 11,000 piedi sopra il livello del mare, fornirono materia alla costruzione della flotta di Nearco (Burnes, *Travels*, V. 1, p. 59). Secondo le osservazioni del dottore Hoffmeister, che accompagnò nel suo viaggio il principe Valdemaro di Prussia e che fu dalla morte strappato alle scienze s' un campo di battaglia, il tronco di questi cedri tocca sovente una circonferenza di 40 piedi.

(113) pag. 149. Lassen, *Pentapotamia indica*, p. 25, 29, 57-62 e 77; *Indische Alterthumskunde*, T. I, p. 91. Fra il Sarasvati al N. O. di Delhi e il pietroso Drisciadvati giace, secondo il codice di Manu, Bramavarta regione sacerdotale e sacra a Brama. L' Ariavarta invece, vale a dire il paese di nobili, degli *Arii*, dando il senso più ampio al nome *varta*, indica nell' antica geografia indiana tutto il territorio all' E. dell' Indo fra i monti Himalaja ed i Vindia, al cui mezzodì incomincia la popolazione primitiva non ariana. La *Madhia-Desa*, o terra centrale, di cui ho parlato altrove (*Cosmos*, T. I, p. 26) era parte dell' Ariavarta (Cf. *Asie centrale*, T. I p. 204; Lassen, *Ind. Alterthumskunde*, T. I, p. 5, 10 e 93). Le antiche autonomie dell' India, i territorii senza re, esecrati dai poeti ortodossi dell' Oriente, giacevano fra l' Idraote e l' Ifasi, cioè fra gli odierni Ravi e Beas.

(114) pag. 149. Megasthenis *Indica*, ed. Schwanbeck 1846 p. 17.

(115) pag. 151. Vedi pag. 122 di questo volume.

(116) pag. 152. *Asie Centrale*, T. I, p. 145 e 151-157, T. II, p. 179.

(117) pag. 152. Plin. VI, 30.

(118) pag. 153. Droysen, *Geschichte des hellenistichen Staatensystems*, p. 749.

(119) pag. 153. Cf. Lassen, *Indische Alterthumskunde*, T. I, p. 107, 153 e 158.

(120) pag. 153. « *Taprobana* è forma corrotta di *Tambapanni* voce pali, che suona in sanscrito *Tamraparni*; la forma greca *Taprobane* è quindi mezzo sanscrita (*Tapro*, *Tambra*) e mezzo pali » (Lassen o. c. p. 201; cf. Lassen *Dissertatio de Taprobane insula*, p. 19). Anche le Lachedive (*lacscia-dvipa*, centomila isole) e le Maledive (*Malaia-diba*, isole malaje) non erano ignote a' marinai alessandrini.

(121) p. 154. Ippalo avrebbe fiorito a' tempi di Claudio, come si opina comunemente; ma, parmi a torto, s' è vero che anche sotto i primi Lagidi gran parte delle derrate indiane si spacciavano solamente sui mercati arabi. Giova rammentare d' altronde, che il monsone S. O. si conosceva sotto il nome d' *Ippalo*, e che una parte del mar Rosso o dell' Indiano si chiamava *mare d' Ippalo*. Letronne, *Journal des Savans*, 1818 p. 405, Reinaud, *Relation des Voyages dans l' Inde*, T. I, p. XXX.

(122) p. 155. Vedansi le ricerche del Letronne sui lavori del canale che univa il Nilo al mar Rosso, impresi da Necu e proseguiti dal califo Omar, che durarono oltre 1300 anni, nella *Revue des deux Mondes*, T. XXVII 1841 p. 215-235. Cf. Letronne, *De la civilisation égyptienne depuis Psammitichus jusqu' à la conquête d' Alexandre*, 1845 p. 16-19.

(123) pag. 155. Osservazioni meteorologiche fatte sulle cagioni dell' ingrossamento del Nilo promossero alcuni di questi viaggi, conciossiachè Tolomeo Filadelfo, secondo il detto di Strabone (lib. XVII pag. 789 e 790), cercasse costantemente nuove distrazioni per saziare la sua curiosità e obbliare la debolezza del suo corpo.

(124) pag. 155. Due iscrizioni, che parlano di caccie, *l' una delle quali*

specialmente ricorda le caccie degli elefanti di Tolomeo Filadelfo scoperse e trascrisse il Lepsius sui colossi di Abusimbel (Ibsambul). Su questo argomento vedansi Strabone lib. XVI, pag. 769 e 770; Eliano, *de nat. anim.* III, 34 e XVII, 3; Ateneo V pag. 196. — Quantunque il Periplo del mare Eritreo nomini l'avorio indiano come articolo d'esportazione da Barigazza, tuttavolta sappiamo da Cosma, che anche dall'Etiopia si esportava avorio alla penisola indiana. Gli elefanti retrocedettero fino da tempi antichissimi sempre più verso il mezzodì, anche nell'Africa orientale. Al dir di Polibio (V, 84), trovandosi a fronte sul campo di battaglia elefanti indiani ed africani, l'aspetto, l'ardore ed i ruggiti dei primi, ch'erano più grandi e più robusti degli africani, costringevano questi alla fuga. Gli elefanti africani non vennero mai in maggior numero alla battaglia, che nelle spedizioni asiatiche, quando Ciandragupta ne guidava 9000, il potente re de' Prasii 6000, Achar altrettanti (Lassen, *Ind. Alterthumskunde*, T. I p. 305-307.

(125) pag. 155. Athen. XIV p. 654; cf. Parthey, *Das Alexandrinische Museum*, p. 55 e 171.

(126) pag. 156. La libreria del Bruchio era la più antica e fu distrutta al momento dell'incendio della flotta sotto Giulio Cesare. Quella di Racoti formava parte del Serapeo ed era unita al Museo. La biblioteca di Pergamo fu incorporata a quella di Racoti dalla liberalità di Antonio.

(127) pag. 156. Vacherot, *Histoire critique de l'École d'Alexandrie*, 1846 T. I, p. V e 103. Che l'istituto d'Alessandria, come tutt'i corpi accademici, insieme agli effetti vantaggiosissimi del concorso delle forze e della riunione de' materiali ausiliarii avesse l'inconveniente di una influenza troppo esclusiva e troppo predominante, è un fatto che riconobbero spesso gli antichi. Prima che questa città, già tanto brillante, divenisse il teatro delle dispute oziose dei teologi cristiani, conferiva Adriano al suo maestro Vestino la dignità di sommo sacerdote d'Alessandria, ch'era una specie di ministero del culto, e nel tempo stesso di direttore del Museo, che da noi si direbbe presidente dell'Accademia. Letronne, *Recherches pour servir à l'histoire de l'Égypte pendant la domination des Grecs et des Romains*, 1823, pag. 251.

(128) pag. 157. Fries, *Geschichte der Philosophie*, T. II, pag. 5; *Lehrbuch de Naturlehre*, P. I, p. 42. Intorno all'influenza esercitata da Platone sulle scienze sperimentali coll'applicazione delle matematiche vedasi Brandis, *Geschichte der Griechisch-Römischen Philosophie*, P. II, Sez. I, p. 276.

(129) pag. 157. Sulle opinioni fisiche e geognostiche di Eratostene vedi Strabone lib. I p. 49-56, lib. II p. 108.

(130) pag. 158. Strabo lib. XI, p. 519; Agathemerus in Hudson, *Geogr. Graeci min.*, Vol. II, p. 4. Sulla precisione delle grandiose viste orografiche di Eratostene vedi *Asie centrale*, T. I, p. 104-150, 198, 208-227, 413-415, T. II, p. 367 e 414-435; *Examen crit. de l'hist. de la Géogr.* T. I p. 152-154. Ho detto cautamente, che il meridiano misurato da Eratostene era la *prima misurazione greca*, perchè non è improbabile, che i Caldei avessero ab antico determinata la

lunghezza del grado prendendo per termine di confronto i passi de' cammelli. Chasles, *Recherches sur l' Astronomie indienne et chaldéenne* nei *Comptes rendus de l' Académie des Sciences*, T. XXIII 1846 p. 851.

(131) pag. 166. Sembrami che l' ultima patria attribuitagli meglio risponda al vero, perchè Strabone (lib. XVI p. 739) cita fra più altri uomini stimabilissimi un Seleuco da Seleucia astronomo *caldeo*. È probabile che questa città sia la Seleucia sul Tigri, florida piazza commerciale. Gli è poi singolare, che Strabone medesimo nomini un Seleuco *babilonese* osservatore fedele del flusso e del riflusso (lib. I p. 6), ed in seguito (lib. III p. 174), forse inavvertentemente, dia questa gloria ad un Seleuco *eritreo* (Cf. Stobaeus, *Ecl. phys* p. 440).

(132) pag. 166. Ideler, *Handbuch der Chronologie*, T. I p. 212 e 329.

(133) pag. 166. Delambre, *Histoire de l' astronomie ancienne*, T. I p. 290.

(134) pag. 166. Il Böckh (*Philolaos*, p. 118) indagò se i pitagorici abbiano potuto attingere dagli Egiziani la notizia della precessione degli equinozii sotto il nome di *movimento delle stelle fisse*. Il Letronne (*Observations sur les repr. zodiacales qui nous restent de l'antiquité*, 1824, p. 62) e l'Ideler (*Handbuch der Chronologie*, T. I pag. 192) rivendicano questa scoperta esclusivamente da Ipparco.

(135) pag. 167. Ideler, *Ueber Eudoxus*, p. 23.

(136) pag. 167. Il pianeta scoperto dal Leverrier.

(137) pag. 168. Vedi le pag. 110, 114, 115 e 134 di questo volume.

(138) pag. 169. Wilhelm v. Humboldt, *Ueber die Kawi-Sprache*, T. I pag. XXXVII.

(139) p. 169. La superficie dell'Impero romano sotto Augusto, nella circoscrizione adottata dal Heeren (*Geschichte der Staaten des Alterthums*, p. 403-470), fu computata dal prof. Berghaus, autore dell' eccellente *Atlante fisico*, a poco più di 100,000 miglia geografiche; circa un quarto di più della misura (1.600,000 *square miles*) allegata, ma con riservatezza molta, dal Gibbon nella sua *History of the decline of the Roman Empire*, Vol. I chapt. I p. 39.

(140) pag. 170. Veget. *De re mil.* III, 6.

(141) pag. 170. Act. II v. 371, nel celebrato vaticinio, che dal figlio di Colombo in poi fu applicato alla scoperta d' America.

(142) pag. 171. Cuvier, *Histoire des Sciences naturelles*, T. I p. 312-328.

(143) pag. 171. *Liber Ptolemei de opticis sive aspectibus*, raro manoscritto della Parigina, n.° 7310, che ho esaminato nell' occasione della scoperta di un passo osservabile di Sesto Empirico sulla rifrazione della luce (Sext. Emp. *adversus Astrologos*, lib. V p. 351 ed. Fabr.). Gli estratti ch'io diedi nel 1811 di questo codice, prima del Delambre o del Venturi, stanno nell' introduzione della mia opera *Recueil d' observations astronomiques*, T. I p. LXV-LXX. Dell' *Ottica* di Tolomeo non possediamo il testo originale greco, ma solo una versione latina fatta su due manoscritti arabi da un Amiraco Eugenio siciliano. Vedansi Venturi, *Comment. sopra la storia e le teorie dell' ottica*, Bo-

logna 1814, p. 227; Delambre, *Histoire de l'Astronomie ancienne*, 1817, T. I p. LI e T. II p. 410-432.

(144) pag. 172. Della uccisione della figlia di Teone alessandrino, vittima del fanatismo cristiano, si vale il Letronne per comprovare, che l'epoca di Diofanto, tanto controversa, non può cadere dopo l'anno 389, (*Sur l' origine grecque des zodiaques prétendus égyptiens*, 1837, p. 26).

(145) pag. 173. Questa efficacia benefica d' una lingua, che dilatandosi ingentilisce i costumi ed infonde sentimenti più miti è tratteggiata da Plinio nell' elogio ch' egli fa dell' Italia: *Omnium terrarum alumna eadem et parens, numine deûm electa, quae sparsa congregaret imperia ritusque molliret, et tot populorum discordes ferasque linguas sermonis commercio contraheret, colloquia et humanitatem homini daret, breviterque una cunctarum gentium in toto orbe patria fieret* (Plin. *Hist. Nat.* III, 5).

(146) pag. 174. Klaproth, *Tableaux historiques de l' Asie* 1826, p. 65-67.

(147) pag. 175. A questa schiatta dai capelli biondi e dagli occhi cerulei, indogermanica, gotica od arabica dell' Asia orientale, appartengono gli Usuni, i Tingling, gli Huti e gli Iueti. Questi ultimi sono descritti dagli autori chinesi come una tribù nomade tibetana, la quale 300 anni innanzi all' era nostra penetrava nel territorio, che giace fra il corso superiore dell' Huangho e i nevosi monti Nan-scian. Ricordo qui questa origine, perchè i Seri si dipinsero da Plinio (VI, 22), *rutilis comis et caeruleis oculis* (Cf. Ukert, *Geogr. der Griechen und Römer*, P. III sez. 2, 1845, p. 275). La notizia di queste razze bionde, che s' incontrano nella parte più orientale dell' Asia, e che diedero il primo impulso alla grande migrazione di popoli, la dobbiamo alle indagini di Abel Rémusat e del Klaproth, ed è una delle più splendide scoperte storiche de' tempi nostri.

(148) pag. 175. Letronne, *Observations critiques et archéologiques sur les représentations zodiacales de l' antiquité*, 1824 p. 89; *Sur l' origine grecque des Zodiaques prétendus égyptiens*, 1837, p. 27.

(149) pag. 176. Il dottissimo Colebrooke ritiene, che Varahamihira fiorisse nel V secolo, Bramagupta nel VI ed Ariabatta fra gli anni 200 e 400 dell' era nostra. (Cf. Holzmann, *Ueber den Griechischen Ursprung des indischen Thierkreises*, 1841, p. 23).

(150) pag. 176. Sulle ragioni le quali, tratte dal testo medesimo di Strabone, provano la sua *Geografia*, cominciata molto tardi, vedasi la versione tedesca del Groskurd, P. I 1831 p. XVII.

(151) pag. 176. Strabo lib. I p. 14, lib. II p. 118, lib. XVI pag. 781, lib. XVII p. 798 e 815.

(152) pag. 176. Si confrontino i due passi di Strabone lib. I p. 65 e lib. II p. 118 (Humboldt, *Examen critique de l' histoire de la géographie*, T. I p. 152-154). Nella importante edizione di Strabone procurata da Gustavo Kramer nel 1844 (P. I p. 100), invece di *cerchio di Tine* leggiamo *cerchio d' Atene*; incontrandosi infatti nominata Tine la prima volta nel *Peri-*

plo del mar Rosso del Pseudo-Arriano. Il Dodwell ritiene, che l'epoca in cui fu scritto questo *Periplo* abbia a riportarsi al regno di Marc' Aurelio e di Lucio Vero, laddove secondo il Letronne sarebbe stato compilato non prima di Settimio Severo e di Caracalla. Quantunque cinque passi di Strabone offrano la forma *Thinae* in tutti i manoscritti, risulta però da altri passi del lib. II p. 79, 83, 87 e specialmente 82, ove si nomina anche Eratostene, parlarsi del circolo parallelo di *Atene* e di Rodi. Lo scambio nacque da ciò, che i geografi antichi spingevano troppo a mezzodì la penisola d' Attica. Doveva anche sorprendere, dato che la lezione comune Θινῶν κύκλος fosse la vera, che un parallelo, il *diafragma* di Dicearco, avesse ricevuto il nome da un luogo sì poco noto dei Sini. (Tsin). Tuttavolta Cosma Indicopleuste collega la sua *Tzinitza (Thinae)* colle montagne che dividono la Persia e le terre romane, come pure tutto il mondo abitato, in due parti, aggiungendovi altresì queste parole degne di considerazione; *Secondo la fede dei filosofi dell' India o Bramani.* Cf. Montfaucon, *Collect. nova Patrum*, T. II p. 137 ; Humboldt, *Asie centrale*, T. I p. XXIII, 120-129 e 194-203, T. II pag. 413. Il Pseudo-Arriano (Agatemero, secondo le dotte investigazioni del prof. Franz) e Cosma attribuiscono chiaramente alla metropoli dei Sini una latitudine assai settentrionale, e che cade press' a poco nel parallelo di Rodi e di Atene ; mentre Tolomeo, tratto in errore dalle relazioni de' naviganti, conosce solo una Tine situata tre gradi sotto la linea equatoriale (*Geogr.* I 17). Io sospetto che sotto questo nome abbiasi ad intendere in generale un emporio qualunque dei Sini, un porto del paese Tsin, e che quindi si potesse citare una Tine *(Tcinitza)* a tramontana, ed un' altra Tine a mezzogiorno dell' equatore.

(153) pag. 177. Strabo lib. I p. 49-60, lib. II p. 95 a 97, lib. VI, p. 277, lib. XVII p. 830. Intorno al sollevamento delle isole e del continente vedasi specialmente il lib. I p. 51, 54 e 50. Già l' antico filosofo d' Elea, Senofane, sorpreso alla copia delle produzioni marine, che si trovavano fossilizzate lungi dalle coste, insegnava *il terreno che ora è asciutto essersi una volta sollevato dal fondo del mare.* (Origen. *Philosophumena*, cap. 4). Apuleio ai tempi degli Antonini raccoglieva petrefatti sui monti della Getulia (Mauritania), e li attribuiva al diluvio di Deucalione ch' egli opinava fosse stato universale, come gli Ebrei ritennero quello di Noè, e gli Aztechi del Messico quello di Coxcox. L' asserzione del Beckmann e del Cuvier (*Geschichte der Erfindungen*, T. II, p. 370; *Hist. des Sciences naturelles*, T. I. p. 350) che Apulejo possedesse una raccolta di oggetti naturali fu combattuta, dopo accuratissime ricerche, dal prof. Franz.

(154) pag. 178. Strabo lib. XVII p. 810.

(155) pag. 178. C. Ritter. *Asien*, P. V. p. 560.

(156) p. 179. Gli esempii più osservabili di false direzioni date alle catene di monti dai Greci e dai Romani sono raccolti nella introduzione alla mia *Asie centrale*, T. I p. XXXVII-XL. Intorno alla inesattezza delle basi numeriche adottate da Tolomeo per determinare le posizioni geografiche, si trovano le più

soddisfacenti indagini in una dissertazione inserita dal Ukert nel *Rheinisches Museum für Philologie*, 1838, p. 314-324.

(157) p. 179. Esempi di vocaboli zendi e sanscriti conservatici nella Geografia di Tolomeo sono a vedersi nelle opere seguenti: Lassen, *Dissertatio de Taprobane insula*, p. 6, 9 e 17; Burnouf, *Commentaire sur le Yaçna*, T. I p. XCIII-CXX, CLXXXI-CLXXXV; Humboldt, *Examen critique*, T. I p. 45-49. In rari casi Tolomeo espone il nome sanscrito e ne aggiunge il significato, come fa nel citar l'isola di Java, isola dell'orzo, l'*αβαδίον ὅ σημαίνει κριθῆς νῆσος*, Ptol. VII, 2 (Cf. Wilhelm v. Humboldt, *Ueber die Kawi-Sprache*, T. I p. 60-63). Anche presentemente, secondo il Buschmann, l'*hordeum distichon* nelle principali lingue indiane, cioè nella indostanica, bengalese, nepaula, maratta, guzerata e cingalese, nonchè nella persiana e nella malaja si chiama *iava*, *giav*, *giau* ad Orissa *iaa*. Vedansi le versioni indiane della Bibbia, *Evang. s. Joan.* VI, 9 e 13; Ainslie, *Materia medica of Hindoostan*, Madras 1813, p. 217.

(158) pag. 180. *Examen critique*, T. II p. 147-188.

(159) pag. 180. Strabo lib. XI p. 506.

(160) p. 180. Menander, *De legationibus Barbarorum ad Romanos et Romanorum, ad gentes, e rec. Bekkeri et Niebuhrii*, 1829, p. 300, 619, 623 e 618.

(161) p. 180. Plutarch. *De facie in orbe lunae*, p. 921, 19. Cf. *Examen critique*, T. I p. 145 e 191. Ho riscontrato io medesimo presso alcuni dottissimi persiani l' ipotesi di Agesianatte, secondo la quale le macchie della luna, in cui Plutarco (p. 935, 4) credeva ravvisare dei monti luminosi, fors'anche vulcanici, sarebbero semplicemente un riverbero dei continenti, dei mari, degl' istmi del nostro globo. Quello che ci fan vedere, dicevan essi, col mezzo del telescopio non è che l' imagine riflessa del nostro paese.

(162) pag. 180. Ptolem. lib. IV c. 9, lib. VII c. 3 e 5 Cf. Letronne, *Journal des Savans*, 1831 p. 476-480 e 545-555; Humboldt, *Examen critique*, T. I p. 144, 161 e 329, T. II p. 370-373.

(163) pag. 181. Delambre, *Hist. de l' Astronomie ancienne*, T. I p. LIV T. II, p, 551. Teone non cita mai l' Ottica di Tolomeo, che pur lo precedeva di oltre due secoli.

(164) pag. 181. Nella fisica degli antichi è spesso difficile il discernere se un risultato siasi ottenuto in forza di sperimenti a bella posta istituiti, o se sia invece l' effetto di osservazioni accidentali. Aristotele parlando della gravità dell' aria (*De Coelo*, IV, 4), dove sembra all'Ideler, che tratti invece d'altro argomento (*Metrologia veterum Graecorum et Romanorum*, pag. 25), dice espressamente: *un otre enfiato è più pesante d'un otre vuoto.* Se lo sperimento fu effettivamente istituito, bisogna credere che lo fosse con aria condensata.

(165) p. 181. Aristot. *De anima*, II, 7; Biese, *De Philosophie des Aristot.* T. II, p. 147.

(166) pag. 181. Joannis (Philoponi) Grammatici *in libr. de generat.*; Alex. Aphrodis. *in Meteorol. Comment.*, Venet. 1527, p. 97, B. Cf. *Examen critique*, T. II p. 309-312.

(167) pag. 182. Metello Numidico fece ammazzare nel circo 142 elefanti. Nei ludi dati da Pompeo comparvero 600 leoni e 406 pantere. Augusto aveva sacrificato 3500 fiere nelle feste popolari, e Plinio narra di un marito sensibile che deplora di non aver potuto celebrare i funerali della sua moglie con un sanguinoso combattimento di gladiatori a Verona, *perchè i venti contrarii aveano trattenuto nei porti dell' Asia le pantere, che a tal uopo aveva colà comperate* (*Epist.* VI, 34).

(168) pag. 182. Vedasi la nota (153). Apulejo fu tuttavia il primo, che abbia esattamente descritti gli scaglioni ossei del secondo e del terzo stomaco dell' *Aplysia* (Cuvier, *Hist. des Sciences naturelles*, T. I p. 287).

(169) p. 185. *Est enim animorum ingeniorumque naturale quoddam quasi pabulum consideratio contemplatioque naturae. Erigimur, elatiores fieri videmur, humana despicimus, cogitantesque supera atque coelestia, haec nostra, at exigua et minima, contemnimus.* Cic. *Acad.* II, 41.

(170) pag. 185. Plin. XXXVII, 13 ed. Sillig. T. V, 1836, p. 320. L' edizioni precedenti finiscono tutte colle parole *Hispaniam quacunque ambitur mari.* La conchiusione dell'opera fu scoperta nel 1831 in un codice di Bamberga, da Lodovico Jan professore a Schweinfurt.

(171) p. 186. Claudian. *In secundum consulatum Stilichonis*, v. 150-153.

(172) pag. 187. *Cosmos*, T. I p. 336 e 424, T. II p. 19. Cf. Wilh. v. Humboldt, *Ueber die Kawi-Sprache*, T. I p. XXXVIII.

(173) p. 191. Se Carlo Martello, come fu detto più volte, ha salvato l'Europa centrale dall'irruente Islamismo colla vittoria di Tours, non si potrebbe asserire con pari ragione, che la ritirata de'Mongoli dopo la battaglia di Liegnitz impedisse al Buddismo di spingersi fino all' Elba ed al Reno. Questa battaglia fu combattuta ne'piani di Wahlstatt non lungi di Liegnitz il 9 Aprile 1241, quattro anni dopo, che Batu nipote di Cinghiscan avea reso tributarii alle orde asiatiche il Capciac e la Russia. Il duca Enrico Pio vi avea trovata la morte dei prodi. La prima introduzione del Buddismo fra i Mongoli cade però nell'anno 1247, quando a Lang-ceu, nella provincia chinese di Scen-si, il principe mongolo Godan, essendo infermo, fece venire a sè il gran sacerdote tibetano Sachia Pandita per farsi da lui curare e convertire. Così abbiamo dal Klaproth in un frammento manoscritto *sui progressi del Buddismo nell'Asia orientale e settentrionale.* Dopo tutto ciò, osserviamo che i Mongoli non si diedero alcuna briga di convertire alla loro fede i popoli soggiogati.

(174) pag. 191. *Cosmos*, T. I p. 269 e 408.

(175) pag. 192. Sorge quindi il contrasto fra le disposizioni tiranniche di Montevecchil, decimo califo della dinastia degli Abbassidi, emanate in odio agli Ebrei ed ai Cristiani (Hammer, *Ueber die Landverwaltung unter dem Chalifate*, 1835, p. 27, 85 e 117) e la mite tolleranza dei saggi dominatori della Spagna (Conde, *Historia de la dominacion de los Arabes en España*, T. I 1820 p. 67). Giova anche ricordare che Omar, dopo la presa di Gerusalemme, acconsentì che i cristiani mantenessero i loro riti religiosi, e fermò col patriarca un accordo in loro favore (*Fund-gruben des Orients.* T. V p. 68).

(176) pag. 193. Un ramo vigoroso della schiatta ebraica, secondo la tradizione, si era ritirato nell' Arabia meridionale sotto il nome di Joctan (*Quachthan*), molto tempo innanzi ad Abramo e vi avea fondati floridi regni (Ewald, *Geschichte der Volkes Israel* T. I p. 337 e 450).

(177) pag. 193. L'albero che produce il famigerato incenso arabo di Hadramaut, la cui rinomanza risale a'tempi più lontani, e che manca affatto all'isola Socotora, non fu ancora ritrovato nè determinato da verun botanico, nemmeno dall' infaticabile Ehrenberg. Nelle Indie orientali si trova un prodotto analogo, specialmente nel territorio di Bundelcund, e se ne fa non indifferente traffico fra Bombay e la China. Questo incenso indiano si estrae, secondo il Colebrooke (*Asiatic Researches*, Vol. IX p. 337), da una pianta fattaci conoscere dal Roxburgh, la *Boswellia thurifera vel serrata*, della famiglia delle *burseracee* di Kunt. Fatto riflesso agli antichissimi rapporti commerciali fra le coste meridionali d' Arabia e le occidentali dell' India (Gildemeister, *Scriptorum Arabum loci de rebus indicis*, p. 35), si poteva revocar in dubbio se il λίβανος di Teofrasto (*thus* de' Romani) appartenesse in origine alla penisola Arabica; sapendosi infatti da un' importantissima osservazione del Lassen (*Indische Alterthumskunde*, T. I p. 286) che l' incenso è nell' *Amara-Coscia* chiamato *javana*, cioè giavanese, che suona lo stesso che arabo, e ch' è in conseguenza un prodotto esportato dall' Arabia nell' India *Turuscà pindacá siilò iavanò*, leggiamo nell' *Amara-coscià* (*Amarakocha publ. par A. Loiseleur Deslongchamps*, P. I 1839 pag. 156); delle quali parole le tre prime sono le varie denominazioni dell' incenso. Anche Dioscoride distingue l' incenso arabo dall' indiano. Carlo Ritter nella sua eccellente monografia delle diverse qualità d' incenso (*Asien*, T. VIII Sez. I pag. 356-372) osserva assai rettamente, che questa stessa pianta (*boswellia thurifera*) poteva benissimo, per la somiglianza del clima, estendersi dall' India per la Persia meridionale all' Arabia. L' incenso americano, *olibanum americanum* delle nostre farmacie, proviene dall' *icica gujanensis* Aubl. e dall' *icica tacamahaca* che il Bonpland ed io trovammo abbondare nei *llanos* di Calabozo nell' America meridionale. L' *icica* è, al pari della *boswellia*, della famiglia delle burseracee. Il *pinus abies* Linn. produce l' incenso comune che si arde nelle chiese. — La pianta che dà la mirra e che il Bruce credeva aver veduto (Ainslie, *Materia medica of Hindostan*, Madras, 1813, p. 29) fu scoperta dall' Ehrenberg ad El-Gisan in Arabia; e sugli esemplari da lui raccolti fu descritta da Nees d' Esenbeck sotto il nome di *balsamodendron myrrha*. Lunga stagione invalse l'errore, che il *balsamodendron kotaf* Kunth., una delle *Amyris* di Forskål, fosse l' albero delia vera mirra.

(178) pag. 193. Wellsted, *Travels in Arabia*, 1838, Vol. I p. 272-289.

(179) pag. 193. Jomard, *Ètudes géograph. et hist. sur l' Arabie*, 1839, pag. 14 e 32.

(180) pag. 193. *Cosmos*, T. II p. 131.

(181) pag. 194. Jesaias 60, 6,

(182) pag. 195 Ewald, *Geschichte des Volkes Israel*, T. I pag. 300

e 450; Bunsen, *Ægypten*, lib. III p. 10 e 32. Le tradizioni di Persiani e di Medi emigrati all' Africa settentrionale avvalorano il canone delle antichissime migrazioni verso l' occidente. Esse si annodano al mito complesso d' Ercole e del fenicio Melcarto (Cf. Sallust. *Bellum Jugurth.* cap. 18; questo capitolo è tratto dagli scritti punici di Jempsale; Plin. V, 8). Strabone chiama i Maurusii (abitatori della Mauritania) *Indiani* venuti con Ercole.

(183) pag. 186. Diod. Sic. lib. II cap. 2 e 3.

(184) pag. 187. Ctesiae Cnidii *Operum reliquiae*, ed Baehr. *Fragmenta assyriaca* p. 121; Carl Müller *in Herod. ed Dindorf*, Parisiis 1844, p. 13-15.

(185) pag. 187. Gibbon, *Hist. of the decline and fall of the Roman empire*, Vol. IX chapt. 50 p. 200, ed. Lips. 1829.

(186) pag. 187. Humboldt, *Asie centrale*, T. II p. 128.

(187) pag. 188. Jourdain, *Recherches critiques sur l' âge des traductions d' Aristote*, 1819, p. 81 e 87.

(188) pag. 190. Sulle cognizioni, che attinsero gli Arabi dalla dottrina medica degl' Indiani, sono a vedersi importanti disamine nelle opere seguenti: Wilson, *Oriental magazine of Calcutta*, 1823, febbraio e marzo; Royle, *Essay on the Antiquities of Hindoo medicine*, 1837, *p.* 56, 64-66, 73 e 92. Può anche vedersi una serie di opere arabiche di materia farmaceutica, che sono versioni di originali indiani nell' Ainslie, o. c. p. 289.

(189) pag. 191. Gibbon, Vol. IX chapt. 51 p. 392; Heeren, *Geschichte des Studiums der classischen Litteratur*, T. I 1797 p. 44 e 72; Sacy, *Abd-Allatif*, p. 240; Parthey, *Das alexandrinische Museum*, 1838, p. 106.

(190) pag. 192. Heinrich Ritter, *Geschichte des cristlichen Philosophie*, P. III. p. 669-676.

(191) pag. 192. Vedansi le tre recenti memorie del Reinaud, che dimostrano quanto ancora, oltre le fonti chinesi, rimanga ad attingere dalle fonti arabe e persiane: *Fragments arabes et persans inédits relatifs à l' Inde, antérieurement au XI.e siècle de l' ère chrétienne*, 1845, pag. XX-XXXIII; *Relation des voyages faits par les Arabes et les Persans dans l' Inde et à la Chine dans le IXe siècle de notre ère*, 1845, T. I p. XLVI; *Mémoire géographique et historique sur l' Inde d' après les ecrivains arabes, persans et chinois, antérieurement au milieu du XI.e siècle de l' ère chrétienne*, 1846, p. 6. La seconda memoria di questo dotto orientalista è una rifusione dell' imperfettissima pubblicazione dell' abate Renaudot, *Anciennes relations des Indes et de la Chine de deux voyageurs Mahométans* (1718). Il manoscritto arabo contiene una sola relazione d' un viaggio fatto dal mercatante Soleiman, che imbarcò sul golfo Persico l' anno 851. Si attaccò a questa relazione il riassunto delle notizie, che comunicarono altri mercatanti illuminati ad Abu-Zeid-Hassan da Siraf nel Farsistan, il quale peraltro non era mai stato nè all' Indie nè alla China.

(192) pag. 192. Reinaud et Favé, *Du feu grégeois*, 1845, p. 200.

(193) pag. 193. Ukert, *Ueber Marinus Tyrius und Ptolemäus, die Geographen*, nel *Rheinisches Museum für Philologie*, 1839, p. 329-332; Gilde-

meister, *De rebus indicis*, P. I, 1838, p. 120; Humboldt, *Asie centrale*, T. II, p. 191.

(194) pag. 193. La Geografia orientale di cui si fa autore Ebn-Haucal, edita a Londra nel 1800 da Sir William Ouseley, precede di mezzo secolo quell' autore, ed è invece di Abu-Ishac el-Istachri, come ci apprende il Frähn (*Ibn Fozlan*, p. IX, XXII e p. 256-263). Le carte, che corredano il *Libro de' climi*, dell' anno 920, e di cui la biblioteca di Gotha possede un bel codice, mi tornarono utilissime ne' miei lavori sul Caspio e sul lago d' Aral (*Asie centrale*, T. II p. 192-196). D' Istachri avemmo testè una edizione ed una versione tedesca: *Liber climatum, ad similitudinem codicis Gothani delineandum curavit J. H. Moeller*, Gotha 1839; *Das Buch der Länder, aus dem arab. übersetzt von A. D. Mordtmann*. Hamburg 1845.

(195) pag. 193. Cf. Joaquim Josè da Costa de Macedo, *Memoria em que se pretende provar que os Arabes não conhecerão as Canarias antes dos Portugueses*, Lisboa 1844, p. 86-99, 205-227; Humboldt, *Examen critique de l' histoire de la Géographie*, T. II, p. 137-141.

(196) pag. 193. Leopold von Ledebur, *Ueber die in den Baltischen Ländern gefundenen Zeugnisse eines Handels-Verkehrs mit dem Orient zur Zeit der Arabischen Weltherrschaft*, 1840, p. 8 e 75.

(197) pag. 193. Le determinazioni delle longitudini inserite da Abul-Hassan Ali marocchino, astronomo del secolo XIII, nella sua opera *intorno agli stromenti astronomici degli Arabi* sono tutte calcolate sul primo meridiano d' Arin. Il sig. Sédillot juniore richiamò primo l' attenzione de' geografi su questo meridiano. Io pure dovetti formarne oggetto di accurate indagini; imperciocchè Cristoforo Colombo, seguendo, come ha sempre fatto, la *Imago mundi* del cardinale d' Ailly, ricorda nelle sue congbietture sulla configurazione disuguale de' due emisferi, orientale ed occidentale, un' isola di Arin *centro de el hemispherio del qual habla Tolomeo y quès debaxo la linea equinoxial entre el Sino Arabico y aquel de Persia*. Cf. J. J. Sédillot, *Traité des instruments astronomiques des Arabes, publ. par L. Am. Sédillot*, T. I, 1834, p. 312-318, T. II, 1835, *Préface;* Humboldt, *Examen critique*, T. III, p. 64, *Asie centrale*, T. III, p. 593-596, dove sono pure raccolte le indicazioni che ho ritrovate nella *Mappa mundi* del card. d' Ailly (1410), nelle *Tavole Alfonsine* (1483), e nell' *Itinerarium Portugallensium* del Madrignano (1508). Sorprende ch' Edrisi, a quanto pare, nulla sappia di Chobbet-Arin (Cancadora, propriamente Canceder). Il Sig. Sédillot juniore (*Mémoire sur le Systèmes géographiques des Grecs et des Arabes*, 1842, p. 20-25) fissa il meridiano di Arin nel gruppo delle Azore, laddove il dotto commentatore di Abulfeda, Reinaud (*Mémoire sur l' Inde antérieurement au XI. e siècle de l' ère chrétienne, d' après les écrivains arabes et persans*, p. 20-24), suppone che Arin sia forma svisata delle voci Azin, Ozein. Ogein, nome di un antico centro d' incivilimento (*Udjijayani* secondo Burnouf in Malva, l' Ὀζήνη di Tolomeo, posta sotto il meridiano di Lanca; e che posteriormente si prendesse per Arin un' isola rimpetto alla costa di Zan-

guebar, forse l'Ἐσσυνον di Tolomeo Cf. Am. Sédillot, *Mém. sur les inst. astronom. des Arabes*, 1841, p. 75.

(198) pag. 194. Il califo Al-Mamun comperò a Costantinopoli, in Armenia, in Siria ed in Egitto molti pregevoli manoscritti greci, e li fece direttamente voltare di greco in arabo, mentre per lo innanzi le versioni anche non si facevano, che su altre traduzioni siriache (Jourdain, *Recherches critiques sur l' age et sur l' origine des traductions latines d' Aristote*, 1819, p. 85, 88 e 226). Siamo grati alle sollecitudini di Al-Mamum dell' esserci state salvate molte opere, che senza gli Arabi sarebbero andate smarrite. E pari gratitudine dobbiamo alle versioni armene, come primo ce lo fe' vedere il prof. Neumann di Monaco. Leggiamo con rammarico un passo dello storico Geuzi da Bagdad, conservatoci dal dotto geografo Leone Africano nel suo libro *De viris inter Arabes illustribus*, che anche a Bagdad si bruciarono molti codici originali greci, che si tenevano inutili; questo passo peraltro, che sembra non potersi riferire agl' importanti manoscritti, che si erano già tradotti, è suscettivo di varie interpretazioni, come lo ha dimostrato il Bernhardy (*Grundriss der griechischen Litteratur*, P. I p. 419), contro l' opinione del Heeren (*Geschichte der class. Litteratur*, T. I, p. 135). — Le traduzioni arabe di Aristotele hanno non di rado servito alle traduzioni latine, per es. quelle degli otto libri della *Fisica* e della *Storia degli animali;* ma tuttavolta la maggiore e miglior parte delle versioni latine furono stese sul testo greco (Jourdain, *Recherches critiques sur l' âge des traductions d' Aristote*, p. 230 236). Si riconosce questa duplice fonte anche nella memorabile epistola con cui l' imperatore Federico II, della casa di Hohenstaufen spediva e raccomandava nel 1232 alle università de' suoi stati, e particolarmente a quella di Bologna, traduzioni d' opere d' Aristotele. Elevatezza di sentimenti spira dalla detta epistola; essa prova che, non solamente l' affetto per la storia naturale rendeva così pregevoli a Federico II i libri filosofici, *compilationes varias quae ab Aristotele aliisque philosophis sub graecis arabicisque vocabulis antiquitus editae sunt.* Fino dalla nostra giovinezza, segue l' imperatore, intendemmo alle scienze, anche se le cure del trono ci distoglievan da quelle; spendemmo il tempo in letture gravi e dilettevoli di libri eccellenti, *ut animae clarius vigeat instrumentum in acquisitione scientiae, sine qua mortalium vita non regitur liberaliter ... Libros ipsos tamquam praemium amici Caesaris gratulanter accipite, et ipsos antiquis philosophorum operibus, qui vocis vestrae ministerio reviviscunt, aggregantes in auditorio vestro* .., (Cf. Jourdain o. c. p. 169-178; Friedrich v. Raumer, *Geschichte der Hohenstaufen*, T. III. 1841 p. 413). Gli Arabi appariscono intermediarii fra il sapere antico e il moderno. Senza di loro e delle loro cure di redigere traduzioni, i secoli posteriori avrebbero perduto gran parte di quelle scoperte, che i Greci, o veramente fecero o veramente s' appropiarono. Ragguardate da questo punto di vista, le relazioni di cui ci occupiamo non hanno semplicemente, come parrebbe, un interesse linguistico; hanno eziandio interesse per la storia generale del mondo.

(199) pag. 194. Scrissero della versione fatta da Michele Scoto della *Storia degli Animali* d' Aristotele e di un simile lavoro d' Avicenna (ms. della Parigina n. 6493) Jourdain, *Traductions d' Aristote*, p. 135-138. e Schneider, *Adnot. ad Aristotelis de Animalibus hist.* lib. IX cap. 15.

(200) pag. 194. Intorno ad Ibn-Baithar vedasi Sprengel, *Geschichte der Arzneykunde* , P. II 1823 p. 468; Royle, *On the antiquity of Hindoo medicine* p. 28. Abbiamo del 1840 una traduzione tedesca d' Ibu-Baithar intitolata : *Grosse Zusammenstellung über die Kräfte der bekannten einfachen Heild-und Nahrungsmittel, aus dem Arab. übersetzt von J. v. Sontheimer*, in 2 volumi.

(201) pag. 194. Royle o. c. p. 35-65. Susruta, figliuolo di Visvamitra, si tiene dal Wilson contemporaneo di Roma. Del suo libro abbiamo una edizione sanscrita : *The Sus' ruta, or system of medicine, taught by Dhanwantari, and composed by his disciple Sus' ruta, ed by Sri Madhusudana Gupta*, Vol. I, II, Calcutta 1835, 1836. E ne abbiamo una versione latina in due tomi: *Surs' rutas Ayurvédas, id est medicinae systema, a venerabili D'hanvantare demonstratum, a Susruta discipulo compositum, nunc primum ex sanskrita in latinum sermonem vertit Franciscus Hessler*. Erlangae 1844, 1847.

(202) pag. 194. Dice Avicenna : « *Deiudar* (*deodar*) della famiglia dell' *abhel* (*juniperus*), è lo stesso, che l' abete indiano onde cola un umore particolare, il *sir deiudar* (trementina liquida).

(203) pag. 195. Alcuni ebrei di Cordova recarono le dottrine di Avicenna a Montpellier, e grandemente contribuirono a fondare quella celebrata scuola medica, la quale, modellata sulle scuole arabe, risale al secolo XII (Cuvier, *Hist. des sciences naturelles.* T. I. p. 387).

(204) pag. 195. Sui giardini piantati ad Abdurraaman Ibn-Moavigee nella sua residenza di Rissafaa vedasi l'opera *History of the Mohammedan Dynasties in Spain, extracted from Ahmed Ibn Mohammed Al-Makkari by Pascual de Gayangos*, Vol. I 1840 p. 209-211. — *En su huerta plantó el rey Abdurrahman una palma que era entonces* (756), *unica y de ella procediéron todas las que hay en España. La vista del arbol acrecentaba mas que templaba su melancolia* (Antonio Conde, *Historia de la dominacion de los Arabes en España*, T. I, p. 169).

(205) pag. 195. La preparazione dell' acido nitrico e dell' acqua regia di Giaber (propriamente Abu-Mussaa Ciafar), precede almeno di cinque secoli Alberto Magno e Raimondo Lullo, e quindi di quasi sette secoli il monaco d' Erfurt Basilio Valentino. Ciò non ostante, si attribuì per lunga stagione a questi tre la scoperta di que' due dissolventi, che segna un' epoca nella storia della chimica.

(206) pag. 195. Intorno al metodo proposto da Razes per la fermentazione dell' amido e dello zucchero e per la distillazione dell' alcool vedi Hoefer, *Histoire de la Chimie*, T. I, p. 325. Alessandro d' Afrodisia, quantunque propriamente non descriva in modo circostanziato, che la distillazione dell' acqua marina (*Joannis Philoponi grammatici in librum de generatione*

et interitu Commentarium, Venetiis 1527 p. 97), aggiunge tuttavia a questo proposito potersi distillare anche il vino; asserzione tanto più degna di nota, perchè Aristotele avanzò la erronea opinione ottenersi dall' evaporazione naturale del vino soltanto acqua dolce, come avviene coll'evaporazione dell' acqua salsa del mare (*Meteorologica*, II, 3 p. 358 ed. Bekker).

(207) pag. 196. La chimica degl' Indiani, che comprende anche l' alchimia, si chiama *rasaiana* (etim. *rasa*, succo, liquore, mercurio, ed *aiana* progresso), e costituisce, al dir del Wilson, la settima parte dell' *Aiur-veda*, scienza della vita, od arte di prolungarla (Royle Hindoo medicine, pag. 39-48). Gl' Indiani conobbero ab antico (Royle o. c. p. 131), l' impiego degli acidi corrosivi nella stampa dei tessuti di cotone, arte egiziana descrittaci esattissimamente da Plinio, lib. XXXV cap. 11 n. 150. Il nome *chimica*, nel senso di scomposizione, significa letteralmente *arte egizia*, *arte della terra nera ;* perchè Plutarco sapeva già, che gli Egiziani davano il nome di Χημία al loro paese per la tinta fosca del terreno (*De Iside et Osiride*, cap. 33). La iscrizione di Rosetta dice *Chmi.* Il nome *chimica*, applicato all' *arte di decomporre*, lo trovo la prima volta nel decreto di Diocleziano « contro gli antichi libri egizii, che trattano della *chimica* dell' oro e dell' argento » (περὶ χημίας ἀργύρου καὶ χρυσοῦ). Cf. *Examen critique*, T. II, pag. 314.

(208) pag. 196. Reinaud et Favé, *Du feu grégeois, des feux de guerre et des origines de la poudre à canon*, nella loro *Histoire de l' Artillerie* T. I, 1845 p. 89-97, 201 e 211 ; Piobert, *Traité d' Artillerie*, 1836, p. 25; Beckmann, *Technologie*, p. 342.

(209) pag. 196. Laplace, *Précis de l' histoire de l' Astronomie*, 1821, p. 60 ; Am. Sédillot, *Mémoire sur ler instruments astronomiques des Arabes*, 1841 , p. 44. Tommaso Young (*Lectures on natural philosophy and the mechanical arts*, 1807 Vol, I, p. 191), non ha alcun dubbio ch' Ebn-Junis in sul cadere del secolo X non impiegasse il pendolo nella misurazione del tempo ; ma attribuisce al Santorio la prima combinazione del pendolo con un sistema di ruote nel 1612, cioè 44 anni prima del Huygens. Dell' orologio complicatissimo, che si trovava fra i doni spediti dalla Persia a Carlo Magno in Aquisgrana nell' anno 807 da Harun Al Rascid, o piuttosto dal califo Abdallaa, dice a chiare note Eginardo, che veniva mosso dall' acqua : *horologium ex aurichalco arte mechanica mirifice compositum, in quo duodecim horarum cursus ad clepsidram vertebatur* (Einhardi *Annales* in Pertz *Monumenta Germaniae historica*, *Scriptorum* T. I, 1826 p. 195. Cf. H. Mutius, *De Germanorum origine, gestis etc. Chronic.* lib. VIII p. 57 in *Pistorii Germanicorum scriptorum* T. II, Francofurti 1584 ; Bouquet, *Recueil des Historiens des Gaules* T. V, p. 333 e 354). Le ore erano accusate dal suono di pallottole cadenti, e dal passaggio di piccole figurine, che attraversavano altrettante porte, che si schiudevano al loro incedere. Il metodo di far agire l' acqua in questi orologi era forse differentissimo presso i Caldei, che *pesavano il tempo*, vale a dire lo calcolavano dal peso del liquido, e nelle clessidre de' Greci e degl' Indiani ; imperocchè l' orologio idraulico costruito da Ctesibio sotto re

Tolomeo Evengete II, che segnava durante un intero anno l' ora civile di Alessandria, non è mai chiamato col nome ordinario di κλεψύδρα (Ideler, *Handbuch der Chronologie*, 1825 T. I, p. 231). Stando alla descrizione di Vitruvio (lib. IX cap. 4), esso era effettivamente un orologio astronomico, un orologio idraulico (*horologium ex aqua*), una *macchina idraulica* complicatissima a ruote dentate, *versatilis tympani denticuli aequales alius alium impellentes*. Non è quindi improbabile, che gli Arabi, conoscendo i miglioramenti introdotti ne' meccanismi sotto il dominio romano, riuscissero a metter in assetto un orologio idraulico a ruote (*tympana quae nonnulli rotas appellant, Graeci autem* περίτροχα, (Vitruv. X, 4). Ciò nullameno, il Leibnitz (*Annales Imperii occidentis Brunsvicenses*, ed. Pertz. T. I, 1843 p. 247) ci palesa qual maraviglia gli cagioni la costruzione dell' orologio di Harun Al-Rascid (*Abd-Allatif, trad. par Silvestre de Sacy* p. 578). — Molto più ragguardevole è però il meccanismo, che il Soldano d'Egitto inviava nel 1232, all' imperatore Federico II. Era desso un' ampia tenda, in cui si vedeva il sole e la luna, mossi da complicati congegni, sorgere e tramontare, indicando a regolari intervalli le ore diurne e le notturne. Nell' opera *Annales Godefridi monachi Sancti Pantaleonis apud Coloniam Agrippinam* leggiamo infatti: *tentorium, in quo imagines Solis et Lunae artificialiter motae cursum suum certis et debitis spaciis peragrant et horas diei et noctis infallibiliter indicant* (Freheri, *Rerum germanicarum scriptores*, T. I, Argentorati 1717, p. 398). Frate Goffredo, o l' autore chiunque si sia, che ha registrato gli avvenimenti dell' anno 1232 in questa cronaca scritta forse da più mani pel monastero di S. Pantaleone di Polonia (vedi Böhmer, *Fontes rerum germanicarum*, T. II, 1845 p. XXXIV-XXXVII), era contemporaneo dell' imperatore Federico II. Il monarca collocò questo capolavoro, stimato ventimila marche, nel Venusio, perchè si custodisse con altri oggetti preziosissimi (Fried. v. Raumer, *Geschichte der Hohenstaufen*. T. III, p. 430). Che tutta la tenda si movesse come la vôlta del cielo parmi improbabilissimo, eppure è opinione comune. Nella *Chronica Monasterii Hirsaugiensis*, edita dal Tritemio è riprodotto quasi verbalmente il passo degli *Annali* di Frate Goffredo (Joh. Trithemii *Opera historica*, P. II, Francof. 1601 p. 180) senza, che nulla di più vi si legga del meccanisco. Il Reinaud dice, che il moto era prodotto *par des ressorts cachés* (*Extraits des historiens arabes relatifs. aux guerres des Croisades*, 1829 p. 435.

(210) pag. 197. Intorno alle tavole indiane voltate in arabo da Alfazari e da Alcoresmi vedi Chasles, *Recherches sur l' Astronomie indienne* nei *Comptes rendus des séances de l' Académie des Sciences*, T. XXIII 1846, p. 846-850. La sostituzione del seno agli archi, che d' ordinario si attribuisce ad Albategni sul principio del secolo X, appartiene originariamente agl' Indiani. Si trovano già tavole di seni nel *Suria-Sidhanta*.

(211) pag. 198. Reinaud, *Fragments arabes relatifs à l' Inde*, p. XII-XVII, 96-126 e specialmente 135-160. Il nome di Albiruni è propriamente Abul-Rihan. Nacque a Birun sull' Indo, fu amico d' Avicenna, e l' ebbe com-

pagno nell' accademia araba fondata a Cuarezm. La sua dimora nell' India e la compilazione della sua *Storia indiana* (*Tarichi-Hind*), di cui il Reinaud ci ha fatto conoscere i più notevoli squarci, cadono fra gli anni 1030 e 1032.

(212) pag. 198. Sédillot, *Matériaux pour servir à l' histoire comparée des sciences mathématiques chez les Grecs et les Orientaux*, T. I p. 50-89; *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, T. II 1836 p. 202, T. XVII 1843 p. 163-173, T. XX 1845 p. 1308. Contro la cui opinione afferma il Biot, la bella scoperta di Ticone non appartenere per modo alcuno ad Abul-Vefa, e quest' ultimo non aver mai conosciuta la *variazione*, ma solo la seconda parte della *evezione* (*Journal des Savants* 1843, p. 513-532, 609-626, 719-737; 1845 p. 146-166, e *Comptes rendus*, T. XX 1845 p. 1319-1323.

(213) pag. 198. Laplace, *Exposition du Système du Monde*, nota V p. 407.

(214) pag. 199. Dell' osservatorio di Meragha vedi Delambre, *Histoire de l' Astronomie du moyen âge*, p. 198-203; Am. Sédillot, *Mém. sur les instruments arabes*, 1841, p. 201-205, ov' è descritto il gnomone ad apertura circolare. Sul carattere particolare del catalogo delle stelle steso da Ulug Beig. vedi J. J. Sédillot, *Traité des instruments astronomiques des Arabes* 1834, p. 4.

(215) pag. 199. Colebrooke, *Algebra with, arithmetic and mensuration, from the sanscrit of Brahmegupta and Bhascara*, Lond. 1817; Chasles, *Aperçu historique sur l' origine et le développement des méthodes en géométrie*, 1837, p. 416-502; Nesselmann, *Versuch einer kritischen Geschichte der Algebra*, P. I, p. 30-61, 273-276, 302-306.

(216) pag. 199. *Algebra of Mohammed ben Musa, edited and traslated by* F. Rosen, 1831, p. VIII, 72 e 196-199. Le cognizioni matematiche degli Indiani si estesero anche nella China verso il 720; ma allora molti arabi s' erano già stabiliti a Canton ed in altre città chinesi, Reinaud, *Relation des voyages faits par les Arabes dans l' Inde et à la Chine*, T. I, p. CIX, T. II p. 36.

(217) pag. 200. Chasles, *Histoire de l' Algèbre* nei *Comptes rendus*, T. XIII, 1841, p. 497-524, 601-626; Libri, ib. p. 559-563.

(218) pag. 200. Chasles, *Aperçu historique des méthodes en Géometrie*, 1837, p. 464-472; *Comptes rendus de l' Académie des sciences*, T. VIII 1839 p. 78, T. IX 1839 p. 449. T. XVI 1843 p. 156-173 e 218-246, T. XVII 1843 p. 143-154.

(219) pag. 200. Humboldt, *Ueber die bei verschiedenen Völkern üblichen Sisteme von Zahlzeichen und über der Ursprung des Stellenwerthes in den indischen Zahlen*, in Crelle, *Journal fur die reine und angewandte Mathematik*, T. IV, 1829 p. 205-231; *Examen critique*, T. IV p. 275. Nella semplice enumerazione de' varii metodi adoperati da popoli ignari dell'aritmetica di posizione per esprimere i multipli de' gruppi fondamentali è riposta, credo, la spiegazione del progressivo formarsi del sistema indiano. Se voglia esprimersi il numero 3568 scrivendolo verticalmente od orizzontalmente per

via d' *indicatori* corrispondenti alle varie divisioni dell' Abaco. ($\overset{3}{M}$ $\overset{5}{C}$ $\overset{6}{X}$ $\overset{8}{I}$) si vede facilmente, che i segni di gruppo M, C, X, I possono ommettersi. Le nostre cifre indiane altro non sono se non che, questi indicatori; sono i moltiplicatori de' diversi gruppi. I quali indicatori rincontriamo anche nel *Suanpan*, antico meccanismo asiatico per conteggiare, introdotto da' Mongoli in Russia, ove delle serie succedentisi di funicelle rappresentano le migliaja, le centinaja le decine e le unità. Nel detto numero 3568, per es., queste funicelle presenterebbero i numeri 3, 5, 6, ed il quarto 8 pallottole. Nel Suanpan non si trova alcun segno di gruppi, ma solo le funicelle o canaletti che, si riempiono colle unità (3, 5, 6, 8) impiegate come moltiplicatori od indicatori. Per ambedue queste vie, quella dell' aritmetica figurativa (a segni scritti) e quella dell' aritmetica palpabile, si arriva alla posizione, al valore relativo, al semplice uso di nove cifre. Se la funicella è vuota, lo spazio resta in bianco nella scrittura; se un gruppo, cioè un termine della progressione, manca, si riempie il vacuo graficamente col segno indicatore del nulla (*sunia*, *sifron*, *zúfra*). Nel metodo di Eutocio trovo, pe' gruppi di decine di migliaia, il primo vestigio del sistema greco degli *esponenti* o meglio degl' *indicatori* sì importanti in Oriente. $\overset{\alpha}{M}$, $\overset{\beta}{M}$, $\overset{\gamma}{M}$ dinotano 10,000, 20,000, 30,000. Quello che qui vediamo, adoprato per le decine di migliaja è adoprato per tutti i multipli de' gruppi presso i Chinesi ed i Giapponesi, i quali ultimi ricevettero l' incivilimento chinese solo due secoli prima dell' era nostra. Nell' Arabo *Gobar* (scrittura sull' arena), scoperto dal mio maestro ed amico Silvestro de Sacy in un manoscritto dell' antica badia di Saint Germain des-Près, i segni de' gruppi sono tanti punti, cioè zeri; poichè nell' India, nel Tibet e nella Persia punto e zero è tutt' uno. *Gobar* è scritto 3 · in luogo di 30, 4 · · per 400, 6 . · . invece di 6000. L' uso delle cifre indiane e del loro valore di posizione dev' essere posteriore alla separazione degl' Indiani dagli Arii, perchè il popolo zendo si valeva dell' incommodo sistema delle cifre pelvi. Ci offrono, parmi, una nuova prova del successivo perfezionarsi il metodo aritmetico indiano, le cifre tamuliche, che con nove segni di unità e varii altri per i gruppi particolari di 10, 000 e 1000 esprimono tutt' i numeri mediante moltiplicatori collocati a sinistra. Alla qual prova aggiungiamo l' altra di que' curiosi ἀριϑμοὶ ἰνδικοὶ in uno scolio del monaco Neofito, scoperto dal prof. Brandis in un ms. della Parigina, il quale nel comunicarmelo m' autorizzò gentilmente a pubblicarlo. Le nove cifre di Neofito sono, all' infuori del 4, similissime alle moderne persiane; ma le unità che, rappresentano possono decuplicarsi, centuplicarsi, moltiplicarsi per mille, solamente sovrapponendovi uno, due o tre zeri, di modo che $\overset{\circ}{2}$ corrisponda a 20, $2\overset{\circ}{4}$, a 204, $\overset{\circ\circ}{5}$ a 500 $\overset{\circ\circ}{36}$, a 306. Suppongansi, invece di zeri, de' semplici punti; avremo il *Gobar* arabo. In quella guisa, che la lingua sanscrita, come spesso ebbe a dire mio fratello Guglielmo, si dinota assai indeterminatamente coi nomi di *lingua indiana*, *antica lingua dell' India*, mentre nella penisola Indiana v' hanno parecchie altre lingue antichissime e affatto differenti dalla sanscrita; è del

pari assai vaga, genericamente parlando, la espressione di *cifre indiane, antiche cifre dell' India ;* e tale incertezza regna del pari nelle idee sulla *configurazione dei segni numerici* e sullo *spirito de' metodi*, talora espresso colla semplice apposizione (*juxtaposition*), tal altra coi coefficienti e cogl'indicatori, qualche volta col *valore di posizione* propriamente detto. La stessa esistenza dello zero, come vedemmo nello scolio di Neofito, non è ancora nelle cifre indiane una condizione necessaria al sistema del valore di posizione. Gl'Indiani parlanti tamulico hanno segni numerici apparentemente diversi dalle forme del loro alfabeto, fra i quali le cifre 2 e 8 per qualche modo somigliano alle cifre devanagari 2 e 5 (Rob. Anderson, *Rudiments of tamul grammar*, 1821, p. 135) ; nondimeno un esatto confronto proverà le cifre tamudiche derivate dall' alfabeto tamulico. Dalle cifre devanagari differiscono, per opinione del Carei, più ancora le cingalesi. In esse e nelle tamuliche non ritroviamo valore di posizione nè zeri, ma solo geroglifici pe' gruppi di decine, centinaja e migliaja. I Cingalesi usano come i Romani l' apposizione, i Tamuli i coefficienti. Il vero zero per indicare una quantità mancante è impiegato da Tolomeo sì nell' *Almagesto* che nella *Geografia* nella scala discendente pe' gradi e pe' minuti che mancano. Lo zero è dunque in occidente molto più antico dell' invasione degli Arabi. Vedasi la mia dissertazione succitata, inserita nel *Giornale matematico del Crelle*, p. 215, 219, 233 e 227.

(220) pag. 201. Wilh. v. Humboldt, *Ueber die Kawi-Sprache*, T. I, p. CCLXII. Può anche vedersi lo stupendo quadro degli Arabi delineato dal Herder nella sua opera *Ideen zur Gesch. der Menschheit*, lib. XIX 4 e 5.

(221) pag. 203 Cf. *Examen critique*, T. I p. VIII e XIX.

(222) pag. 205. Qualche parte d' America era stata veduta, senza che però vi si mettesse piede, 14 anni prima di Leif Eireksson, nella navigazione intrapresa da Bjarne Herjulfsson dalla Groenlandia verso il mezzodì, nel 986. Costui scorgeva primo la terra nell' isola Nantucket, un grado al S. di Boston, poi alla Nuova Scozia, e da ultimo a Terranuova, che posteriormente si disse *Litla Helluland*, giammai però *Vinland*. Il golfo che separa Terranuova dalle bocche del S. Lorenzo era chiamato dai Normanni stanziati in Islanda ed in Groenlandia *golfo di Markland*. Vedasi l' opera di Carlo Cristiano Rafn *Antiquitates Americanae*, 1845, p. 4, 421, 423 e 463.

(223) pag. 205. Gunnbjörn naufragò l' anno 876 o 877 presso agli scogli, che portano ancora il suo nome e che furono non ha guari nuovamente ritrovati dal capitano Graah. Gunnbjörn vide primo la costa orientale della Groenlandia senza però porvi piedi (Rafn, *Antiquit. Americ.* p. 11, 95 e 304).

(224) pag. 206. *Cosmos*, Vol. II p. 128.

(225) pag. 206. Queste medie temperature della costa orientale d' America a gradi 42° 25 e 41° 15. lat N. corrispondono in Europa alla latitudine di Berlino e di Parigi, cioè di regioni che si avvicinano di 8° a 10° più al N. Oltre ciò, sulla costa occidentale dell' America settentrionale, l' abbassamento della temperatura media da S. a N. è sì rapido che nell' intervallo di 2° 41, da Boston a Filadelfia, la differenza di un grado corrisponde ad un abbassa-

mento di quasi 2.° del termometro centigrado nella media temperatura annuale, mentre in Europa nel sistema delle linee isoterme la stessa distanza corrisponde, secondo le mie proprie indagini (*Asie centrale*, T. III p. 227), ad un abbassamento di temperatura media di appena mezzo grado.

(226) pag. 206. *Carmen Faeróicum in quo Vinlandiae mentio fit* (Rafn, *Antiquitates Americanae*, p. 330 e 332).

(227) pag. 206. Si collocava la pietra runica sul punto più culminante dell' isola Kingiktorsoak *il sabato che precedeva il giorno della vittoria*, vale a dire innanzi il 21 aprile, solenne dì festivo nel paganesimo degli antichi scandinavi, il qual giorno, introdotto il cristianesimo, si mutò in festa cristiana ; Rafn, *Antiq. Amer.* p. 347-355. Sui dubbi avanzati sulle cifre numeriche runiche dal Brynjulfsen, dal Mohnicke e dal Klaproth vedasi il mio *Examen critique* T. II, p. 97-101. Il Brynjulfsen ed il Graah riconobbero tuttavia sull' appoggio d' altri indizii che il celebre monumento dell' isola delle Donne, nonchè quelli di Igalikko e di Egegeit (60° 51′ e 60° 0′ lat.), e le rune e i ruderi di fabbricati scoperti ad Upernavick (72° 50′ lat.) appartengono sicuramente a' secoli XI e XII.

(228) pag. 207. Rafn, *Antiquit. Amer.* p. 20, 274 e 415-418 (Wilhelmi, *Ueber Island*, *Hvitramannaland*, *Grönland und Vinland*, p. 117-121). Stando ad un' antichissima *saga*, anche nel 1194 l' estremità settentrionale della costa E. di Groenlandia sarebbe stata visitata sotto il nome di *Svalbard* in una regione che corrisponde allo Scoresby-Land, presso al punto dove il cap. Sabine fece le sue osservazioni sul pendolo e dove io possedo (73° 16′) un promontorio molto inospito. Rafn, *Antiquit. Amer.* pag. 303 ; *Aperçu de l'ancienne géographie des regions arctiques de l' Amerique*, 1847, pag 6.

(229) pag. 207. Wilhelmi, o. c. p. 226 ; Rafn, *Ant. Amer.* p. 264 e 453. Gli stabilimenti sulla costa occidentale della Groenlandia, che fino a mezzo il secolo XIV andarono lieti di prospera condizione, caddero poi per l' efficacia funesta del monopolio commerciale, per le invasioni degli Eschimali (Screlinghi), per la peste nera la quale, secondo l' Hecker, spopolò il Nord specialmente fra gli anni 1347 e 1351, e finalmente per l' impeto di una flotta ostile che non sappiamo donde venuta. A' nostri giorni non si crede più al mito meteorologico d' un' improvviso mutamento di clima e della formazione di un banco di ghiacci, che avrebbe totalmente disgiunte dalla metropoli le colonie fondate in Groenlandia. Dacchè queste colonie non si trovavano che nella parte temperata della costa O di Groenlandia, non poteva certamente un vescovo di Skalholt nel 1540 vedere sulla costa orientale oltre la diga di ghiacci « de' pastori che custodivano il gregge che pascolava ». L' ammonticchiarsi de' ghiacci sulla costa E. di Groenlandia che giace rimpetto all' Islanda è cagionato dalla confermazione del suolo, dalla prossimità di una catena di monti che corre parallela alle spiaggie e abbonda di ghiacciaje, e dalla direzione della corrente marina. Questo stato di cose non appartiene soltanto al termine del secolo XIV o al principio del successivo, ma subì molti mutamenti accidentali, specialmente negli anni 1815-1817, come l' ha dimostrato

egregiamente Sir John Barrow, *Voyoges of discovery vithin the Arctic Regions*, 1846, p. 2-6). Papa Nicolò V eleggeva ancora nel 1448 un vescovo groenlandese.

(230) pag. 207. Sono fonti precipue i racconti storici di Eric il Rosso, di Thorfinn Karlsefne e di Snorre Thorbrandsson, scritti in parte, com' è probabile, dai discendenti de' coloni del Vinland nella stessa Groenlandia e fino dal secolo XII. (Rafn, *Antiquit. Americ.* p. VII, XIV e XVI). Tanta era la cura con cui si tenevano queste tavole genealogiche che si potè condurre dal 1007 al 1811 la genealogia della famiglia di Thorfinn Karlsefne, il cui figliuolo Snorre Thorbrandsson era nato in America.

(231) p. 208. *Hvitramannaland*, terra degli uomini bianchi. Vedi i documenti originali di Rafn, *Antiq. Amer.* p. 203-206, 211, 446-451, e Wilhelmi, *Ueber Island, Hvitramannaland*, ecc. p. 75-81.

(232) pag. 209. Letronne, *Recherches géographiques et critiques sur le livre de Mensura orbis terrae, composé en Irlande par Dicuil*, 1814 p. 129-146. Cf. Humboldt, *Examen critique de l' hist. de la géogr.* T. II p. 87, 91.

(233) pag. 209. Ho raccolto in un' appendice al nono libro del mio Viaggio (*Relation historique* T. III 1825 p. 150) quanto si favoleggiò da Ralegh fino a' dì nostri sulla pretta lingua celtica parlata dai naturali della Virginia; come si credette d' intendere colà parimenti il saluto gallico *hao, hui, iach;* come il cappellano Owen scappò alle mani dei Tuscarori nel 1669, i quali volevano scorticargli il capo « perchè avea loro parlato nella lingua materna, la gallica ». Questi Tuscarori della Carolina settentrionale sono invece, come lo provò ad evidenza la linguistica comparata, una tribù irocchese (Alb. Gallatin, *On indian tribes* nell'*Archaelogia americana*, Vol. II 1836 p. 23 e 57). Ci somministrò una serie notevole di vocaboli tuscarori il Catlin, uno dei più distinti osservatori, che vivesse fra' naturali d'America. Egli pende tuttavia a tenere i Tuscarori una razza mista di antichi Gallesi e indigeni Americani, deducendolo dal colorito bianchiccio e dalla frequenza d' occhi cilestri (Catlin, *Letters and notes on the manners, customs, and condition of the North American Indians*, 1841, Vol. I, p. 207, Vol. II p. 259 e 262-265). Una seconda raccolta di vocaboli tuscarori si trova ne'lavori filologici manoscritti di mio fratello, conservati nella biblioteca di Berlino. *Comme la structure des idiomes américains parait singulièrement bizarre aux différens peuples qui parlent les langues modernes de l' Europe occidentale et se laissent facilement tromper par de fortuites analogies de quelques sons, les théologiens ont cru généralement y voir de l' hébreu, les colons espagnols du basque, les colons anglais ou français du gallois, de l' irlandais ou du bas-bréton. — J' ai rencontré un jour, sur les côtes du Pérou, un officier de la marine espagnole et un baleinier anglais, dont l' un prétendait avoir entendu parler basque à Tahiti, et l' autre gale-irlandais aux îles Sandwich* (Humboldt, *Voyage aux régions équinoxiales, Relat. hist.* T. III 1825 p. 160). Quantunque finora non siasi provata veruna corrispondenza fra queste lingue, non voglio perciò negare che i Baschi e i popoli di origine celtica che abitano

il paese di Galles e d'Irlanda, e si diedero ab antico alla pesca sulle coste più rimote, siano stati costantemente nella parte settentrionale dell' Atlantico rivali degli Scandinavi, ed anzi che nelle Feroe e nell' Islanda gl'Irlandesi abbiano prevenuto gli Scandinavi. È a far voto che a' giorni nostri, ne' quali i dotti si valgono di una critica severa, e non perciò disdegnosa, le antiche indagini del Powel e di Riccardo Hakluyt (*Voyages and navigations*, Vol. III p. 4) si riprendano nuovamente in Inghilterra ed in Irlanda. È egli vero che il periglioso viaggio di Madoc fosse stato cantato quindici anni prima della scoperta di Colombo nel poema del bardo gallese Meredithо? Io non divido lo spirito esclusivo che ha troppo spesso gittato in dimenticanza le tradizioni popolari; ma vivo piuttosto nel fermo convincimento che più assidua cura e maggiore perseveranza ci condurranno un giorno, mediante la scoperta di fatti finora appieno ignorati, a sciogliere molti problemi storici che si riferiscono a navigazioni del principio del medio evo, all' accordo singolare fra le tradizioni religiose, le divisioni del tempo e le arti nell' America e nell' Asia orientale, alle migrazioni dei popoli messicani, e a que' centri primitivi di civiltà che rifulsero nell' Aztlan, a Quivira, e nella Lusiana superiore come pure sugli antipiani di Cundinamarca e del Perù (*Examen critique*, T. II p. 142-149).

(234) pag. 211. Mentre si citava questa circostanza della mancanza dei ghiacci nel febbrajo 1477 in prova che l' isola Tile di Colombo non può esser la Islanda, Finn Magnusen invece trovò in antichi documenti che nel 1477 fino a marzo non nevicò nella parte settentrionale d' Islanda, e che nel febbrajo dell' anno stesso la costa meridionale era sgombra di ghiacci (*Examen critique*, T. I p. 105, T. V p. 215). È notevolissimo che Colombo nel medesimo *Tratado de las cinco zonas habitables* parla di un' isola più meridionale della *Frislanda*, nome che figura assai nel viaggio comunemente tenuto favoloso de' fratelli Zeni (1338-1404), ma che manca alle carte di Andrea Bianco (1436) e al planisfero di Fra Mauro (1457-1459). Vedi il mio *Examen critique*, T. II p. 114-126. Colombo non poteva conoscere i viaggi de' fratelli Zeni, ignoti agli stessi Veneziani sino al 1558 in cui furono editi dal Marcolini, 52 anni dopo la morte del grande ammiraglio. Dunque in che modo conobb' egli il nome di Frislanda?

(235) pag. 212. Vedi le prove che io trassi da autentici documenti, per Colombo nell' *Examen critique*, T. IV p. 233, 250 e 271, e per Vespucci ib. T. V p. 182-485. Colombo era così invaso la mente dell' opinione che Cuba fosse una parte del continente asiatico, e che anzi fosse il Catajo meridionale (Mangi), che il 12 giugno 1494 fece giurare a tutto l' equipaggio, che constava di circa 80 marinai, ch' eglino eran convinti potersi andare per terra da Cuba in Ispagna (*que esta tierra de Cuba fuese la tierra firme al comienzo de las Indias y fin à quien en estas partes quisiere venir de España por tierra*); e chi de' giuranti « osasse sostenere il contrario pagherebbe con cento colpi di bastone e col sentirsi strappar la lingua il fio dello spergiuro » (*Informacion del escribano publico Fernando Perez de Luna*, in Navarrete,

Viages y descubrimientos de los Españoles, T. II p. 143-149). Colombo, nel suo primo viaggio, avvicinandosi a Cuba, credeva trovarsi rimpetto agli emporii chinesi di Zaiton e di Quinsai (*y es cierto, dice el Almirante. questa es la tierra firme y que estoy, dice él, ante Zaito y Guinsay*). « Egli vuole spedire le lettere de' monarchi cattolici al Gran Can del Catajo, e adempiuta per tal modo la sua missione ricondursi, ma per mare, in Ispagna. Posteriormente manda a terra un israelita fatto cristiano, Luigi de Torres, che sapeva l' ebreo, il caldeo e un po' d' arabo » lingue usitate nelle città trafficanti dell' Asia (Vedasi il Giornale di Colombo del 1492 in Navarrete, *Viages y descubrimientos*, T. I p. 37, 44-46). Nel 1533 l' astronomo Schoner afferma ancora che tutto il così detto Nuovo Mondo è parte dell' Asia (*superioris Indiae*), e che la città di Messico (Temistitlan) presa dal Cortez non è che l' emporio chinese di Quinsai tanto decantata da Marco Polo (Joannis Schonerii Carlostadii *Opusculum geographicum*, Norimbergae 1533, P. II, cap. 1-20).

(236) pag. 212 *Da Asia* de João de Barros e de Diedo de Couto, Dec. I liv. III cap. 11 (P. I, Lisbona 1778 p. 250).

(237) pag. 214. Jourdain, *Recherches critiques sur les traductions d' Aristote*, p. 230, 234 e 421-423; Letronne, *Des opinions cosmographiques des Pères de l' Eglise, rapprochées des doctrines philosophiques de la Grèce*, nella *Revue des deux Mondes*, 1834, T. I p. 632.

(238) pag. 214. Fr. v. Raumer, *Ueber die Philosophie, des dreizehnten Jahrhunderts* nel suo *Historisches Taschenbuch*, 1840 p. 468. Intorno alla tendenza al platonismo nel medio evo e alle lotte scolastiche vedasi. H. Ritter, *Geschichte der christlichen Philosophie*, P. II p. 159, P. III p. 131-460 e 381-417.

(239) p. 215. Cousin, *Cours de l' histoire de la Philosophie*, T. I 1829 p. 360 e 389-436; *Fragmens de Philosophie Cartésienne*, p. 8-12 e 403. Si confronti anche Chr. Bartholmèss, *Jordano Bruno*, 1847, T. I p. 308, T. II p. 409-416.

(240) p. 216. Jurdain. *Rech. sur les trad. d' Aristote* p. 236; Mich. Sachs, *Die religiöse Poesie der Juden in Spanien*, 1845, p. 180-200.

(241) pag. 216. Sommamente benemerito de' progressi della zoologia è l' imperatore Federico II. A lui si devono osservazioni importanti sulla interna struttura degli uccelli (Schneider, *Reliqua librorum Friderici II imperatoris de arte venandi cum avibus*, T. I 1788 *in praef.*). Il Cuvier medesimo dà a questo principe il nome di sommo zoologo dello scolastico medio evo —. Intorno alle giuste idee di Alberto Magno sulla distribuzione del calore alla superficie del globo secondo le latitudini e le stazioni, vedasi il suo *Liber cosmographicus de natura locorum*, Argentorati 1515 fol 14, 6 e 23, a (*Examen critique*, T. I p. 54-58). È a deplorare che allato alle osservazioni personali dell' autore si trovi spesso quella mancanza di critica ch' è particolare a' suoi giorni. Egli crede sapere che la segala seminata in buon terreno si muti in frumento; che da una selva di faggi recisa nasca per effetto d' in-

fracidamento una selva di betulle, che da rami di quercia piantati in terra nascano vigne. Vedasi anche Ern. Mey *Ueber die Botanik des 13.ten Jahrhunderts*, nella raccolta intitolata *Linnaea* T. X. 1836, p. 719.

(242) p. 217. Sono tanti i passi dell' *Opus majus* in cui Ruggero Bacone manifesta la sua venerazione per l'antichità greca, che non è ad ascrivere se non alle cattive versioni latine fatte dall' arabo, come rimarcò anche il Jourdain (p. 429), il desiderio ch' egli espresse in una lettera a Papa Clemente IV « che si bruciassero i libri d' Aristotele per impedire che l' errore si propagasse fra la scolaresca ».

(243) p. 217. *Scientia experimentalis a vulgo studentium penitus ignorata, duo tamen sunt modi cognoscendi, scilicet per argumentum et experientiam* (il metodo teorico e lo sperimentale). *Sine experientia nihil sufficienter sciri potest. Argumentum concludit, sed non certificat, neque removet dubitationem, ut quiescat animus in intuitu veritatis, nisi eam inveniat via experientiae* (*Opus majus*, Pars VI cap. 1). Ho raccolti tutt' i passi che si riferiscono alle cognizioni di Bacone nella fisica e a' suoi progetti d' invenzione nell' *Examen critique*, T. II p. 295-299. Confrontisi anche Whewel, *The philosophy of the inductive sciences*, Vol. II p. 323-337.

(244) pag. 217. *Cosmos*, T. II p. 181. Trovo l' *Ottica* di Tolomeo citata nell' *Opus majus* (ed. Jebb, Lond. 1733) p. 79, 288 e 404. Si negò peraltro, e non a torto, che la notizia attinta dagli scritti di Alhazen della proprietà ingranditrice de'segmenti di sfera movesse effettivamente Bacone a costruire lenti ed occhiali Wilde, *Geschichte der Optik*, p. I p. 93-96); questa invenzione era già nota nel 1299, e sembra appartenere a Salvino degli Armati fiorentino, sepolto nel 1317 nella chiesa di S. M. Maggiore a Firenze. Che se Ruggero Bacone, che forniva nel 1267 l' *Opus majus*, parlò di stromenti per cui mezzo le piccole lettere apparivano grandi, stromenti *utiles senibus habentibus oculos debiles*, le sue parole e le erronee considerazioni che vi aggiunge ci provano com'egli non mandasse sempre ad effetto que' piani che alla sua mente presentavano una lontana probabilità d' essere realizzati.

(245) p. 219. *Examen critique*, T. I p. 61, 64-70, 96-106 ; T. II p. 349 ; *Il existe aussi de Pierre d' Ailly, que Don Fernando Colon nommé toujours Pedro de Helico, cinq mémoires de Concordantia astronomiae cum theologia. Ils rappellent quelques essais trèsmoderne de Géologie hebraïsante pubbliés* 400 *ans après le Cardinal.*

(246) pag. 219. Si confronti la lettera di Colombo (Navarrete, *Viages y descubrimientos*, T. I p. 244) colla *Imago mundi* del cardinale d' Ailly, cap. 8, e con Ruggero Bacone, *Opus Majus* p. 183.

(247) pag. 220. Heeren , *Geschicte der classischen Litteratur*, T. I p. 284-290.

(248) p. 220. Klaprotb, *Mémoires relatifs à l' Asie*, T. III p. 113.

(249) pag. 220. L' edizione fiorentina d' Omero, 14°8. Ma il primo libro greco stampato è la *Grammatica* di Costantino Lascari, 1476.

(250) p. 221. Villemain, *Mélanges historiques et litteraires*, T. I p. 135.

(251) pag. 221. È questo il risultato delle ricerche del bibliotecario Lodovico Wachler di Breslavia, di cui è a vedersi la *Geschichte der Litteratur*, 1833, P. I p. 12-13. La stampa stereotipa in China non va oltre il principio del secolo X dell' era nostra. I quattro primi libri di Confucio furono impressi, secondo il Klaproth, nella provincia di Sze-ciuen fra gli anni 890 e 925, e fino dal 1310 gli occidentali potevano leggere la descrizione de' processi tecnici della tipografia chinese nella *Storia de' monarchi del Catajo* scritta da Rascid-eddin in persiano. Secondo gli ultimi risultati di accurate indagini istituite da Stanislao Julien in China, un fabbro ferrajo fra gli anni 1041 e 1048 cioè quattro secoli prima del Guttenberg, avrebbe impiegato tipi mobili d' argilla cotta. Ma la invenzione di Pi-scing non fu applicata all' arte.

(252) pag. 221. Le prove di questo fatto ponno vedersi nell' *Examen critique*, T. II p. 316-320. Giosafat Barbaro nel 1436 e Ghislin da Busbeck nel 1555 trovarono ancora fra la Tana (Azow), Caffa e il fiume Erdil (Volga), degli Alani e delle tribù gotiche che parlavano tedesco (Ramusio, *Navigazioni*, T. II p. 92 b e 98 a). Ruggero Bacone chiama il Rubruk costantemente con questo predicato *frater Willielmus quem dominus rex Franciae misit ad Tartaros.*

(253) p. 222. È mal applicato il nome di *Viaggio* alla grande e stupenda opera di Marco Polo; essa è in ispecial modo un' opera descrittiva e, si potrebbe anche dire, statistica. Non è facile di distinguervi ciò che vide il viaggiatore cogli occhi propri, e ciò che apprese dagli altri, o da descrizioni topografiche di cui tanto va ricca la letteratura chinese, e che potevano rendergli intelligibili i suoi interpreti persiani. La sorprendente somiglianza fra la relazione del viaggio di Hiuan-thsang pellegrino buddista del secolo VII con quanto sperimentò Marco Polo nel XIII sull' altipiano di Pamer, fu da lungo tempo a me soggetto di riflessione. Il Jacquet, che una morte sì prematura tolse alla filologia asiatica, essendosi molto occupato, come il Klaproth ed io pure, del viaggiatore veneziano, mi scriveva poco prima della sua morte: *Je suis frappé come Vous de la forme de rédaction littéraire du Milione. Le fond appartient sans doute à l' observation directe et personnelle du voyageur, mais il a probablement employé des document, qui lui ont été communiqués soit officiellement, soit en particulier. Bien des choses paraissent avoir été empruntées à des livres chinois et mongols, bien que ces influences sur la composition du Milione soient difficiles à reconnaître dans les traductions successives sur lesquelles Polo aura fondé ses extraits.* Tanta cura ebbe Marco Polo di confondere le sue proprie osservazioni in un coi dati ufficiali comunicatigli e che in copia poteva procurarsi quando governava la città di Iangui, quanta ne mettono i moderni viaggiatori occupandosi della lor propria persona (Vedi la mia *Asie centrale*, T. II, p. 395). Il metodo di compilazione adottato dall' insigne viaggiatore ci fa anche intendere com' egli poteva dettare il suo libro nelle carceri di Genova al concaptivo Rusticiano da Pisa nel 1298, come se avesse avuto i documenti dinanzi agli occhi.

(254) pag. 222. Purchas, *Pilgrimes*. P. III chapt. 28 e 86 (p. 23 e 34).

(255) pag. 222. Navarrete, *Coleccion de los Viages y descubrimientos*, T. I pag. 261; Wasington Irving, *History of the life and Voyages of Christopher Columbus*, 1828, Vol. IV p. 297.

(256) pag. 223. *Examen critique*, T. I p. 63 e 215, T. II p. 350; Marsden, *Travels of Marco Polo*, p. LVII, LXX e LXXV. Vivente il Colombo, apparve la prima versione tedesca nell' edizione norimberghese 1477 (*das puch des deln̄ Ritters vn̄ landtfarers Marcho Polo*), la prima versione latina senza luogo di stampa nè anno, ma che si ritiene edita verso il 1490, la prima traduzione italiana, Venezia 1496, e la prima portoghese, Lisbona 1502.

(257) pag. 223. Barros, Dec. I liv. II cap. 4 p. 190, dice espressamente che *Bartholomeu Diaz*, *e os de sua companhia per causa dos perigos e tormentas, que em o dobrar delle passarem, lhe puzeram nome Tormentoso*. Il merito d' aver primo girato il Capo non appartiene quindi a Vasco de Gama come generalmente si crede. Il Diaz era alle viste del Capo nel maggio 1487, cioè quasi al tempo stesso che Pedro de Covilham e Alonso de Payva salpavano da Barcellona per la loro spedizione. Già nel decembre dell' anno stesso 1487 recava il Diaz in Portogallo notizie della sua importante scoperta.

(258) pag. 233. Il planisfero di Marino Sanuto detto Torsello veneziano è aggiunto all' opera *Secreta fidelium Crucis. Marinus prêcha adroitement une croisade dans l' intérêt du commerce, voulant détruire la prospérité de l' Egypte et diriger toutes les marchandises de l' Inde par Bagdad, Bassora et Tauris (Tebris) à Kaffa, Tana (Azow), et aux côtes asiatiques de la Méditerranée. Contemporain et compatriote de Polo, dont il n' a pas connu le Milione, Sanudo s' élève à de grandes vues de politique commerciale. C' est le Raynal du moyen-âge, moins l' incrédulité d' un abbé philosophe du XVIII. e siecle* (*Examen critique*, T. I p. 231 e 333-348). Il Capo di Buona Speranza è detto *Capo de Diab* sul mappamondo di Fra Mauro, lavorato fra il 1457 e il 1459 (Zurla, *Il mappamondo di fra Mauro camaldolese*, 1806. C. 54).

(259) pag. 224. *Avron* ovvero *avr* (*aur*) è voce più raramente impiegata di *scemal* per esprimere la tramontana; *zooron* ovvero *zoor* voce araba, donde il Klaproth vorrebbe erroneamente derivato lo spagnuolo *sur* e il portoghese *sul*, che al pari di *sud* è di pretta origine germanica, non serve propriamente a determinare un paese, ma solo il punto del giorno in cui il sole è in pien meriggio. Il sud è detto *genub*. Sulla primitiva cognizione ch' ebbero i Chinesi della direzione dell' ago magnetico verso il mezzodì vedansi le importanti ricerche del Klaproth nella sua *Lettre à M. A. de Humboldt sur l' invention de la Boussole*, 1834, *p.* 41, 45, 50, 66, 79 *e* 90; Azuni da Nizza, *Dissertation sur l' origine de la Boussole*, 1805, *p.* 35 *e* 65-68. Navarrete (*Discurso historico sobre lor progresos del arte de navegar en España*, 1802, p. 28) ricorda un passo notabile delle *Leyes de las Partidas* (II, tit. IX ley 28), che rimontano alla metà del secolo XIII: « L' ago che guida

il navigante in mezzo all'oscura notte e gli mostra, buono o cattivo sia il tempo, a che parte dee dirigersi, è la *medianera* fra la *pietra* e la stella polare ». Vedi questo passo nell'opera *Las siete Partidas del sabio rei don Alonso el IX* (X), Madrid, 1829, T. I p. 473.

(260) pag. 225. *Jordano Bruno par* Christian Bartholmèss, 1847, T. II p. 181-187.

(261) pag. 225. *Tenian los marcantes instrumento, carta, compas y aguja* (Salazar, *Los progresos de la hydrographia en España*, 1809, p. 7).

(262) p. 225. *Cosmos* Vol. II, p. 161.

(263) p. 225. Intorno a Nicolò da Cusa (Cues sulla Mosella) V. *Cosmos* Vol. II, p. 109, e Clemens, *Ueber Giordano Bruno und Nicolaus de Cusa*, p. 97, presso il quale è a leggere un passo importante di Nicolò da Cusa il cui autografo si rinvenne or son pochi anni, e che tocca d'un triplice moto della Terra (Cf. Chasles, *Aperçu sur l'origine des méthodes en géometrie*, 1837 p. 529).

(264) pag. 226. Navarrete, *Disertacion historica sobre la parte que tuviéron los Españoles en las guerras de ultramar ó de las cruzadas*, 1816, p. 100; *Examen critique*, T. I p. 274-277. Al maestro di Regiomontano, Giorgio da Peurbach, si è attribuito un importante perfezionamento nei mezzi d'osservazione, coll'uso dell'archipenzolo ch'era però da lungo tempo impiegato dagli Arabi, come ce lo prova la descrizione degli stromenti astronomici redatta nel secolo XIII da Abul-Hassan Ali. Sédillot, *Traité des instruments astronomiques des Arabes*, 1835, p. 379; 1841, p. 205.

(165) pag. 266. In tutt'i trattati di nautica che ho consultati è diffusa la fallace opinione che il loche fosse impiegato a misurare il cammino percorso dai legni valeggianti non prima della fine del secolo XVI o del principio del XVII. Nella *Encyclopedia britannica*, 7th ed. 1842, Vol. XIII p. 416 si legge ancora: *the autor of the device for measuring the ship's way is not known and no mention of it occurs till the year* 1607 *in an East India voyage published by Purchas.* In tutt'i dizionari antecedenti e posteriori questa data è il limite più rimoto (Gebler, T. VI 1831 p. 450). Il solo Navarrete nella sua *Dissertacion sobre los progresos del arte de navegar*, 1802, fa risalire l'uso del loche sulle navi inglesi al 1577 (Duflot de Mofras, *Notice biographique sur Mendoza et Navarrete*, 1845, p. 64); posteriormente, in un'altr'opera, il Navarrete dice che al tempo di Magellano la velocità della nave si misurava soltanto ad occhio, sino a che il loche (*corredera*) fu ritrovato nel secolo XVI (*Viages y descubrimientos de los Españoles* T. IV 1837 p. 97). La misurazione della distanza percorsa dalla nave mediante il getto del loche, benchè possa chiamarsi mezzo ancora imperfetto, fu tuttavia di tanta importanza per giungere a conoscere la velocità e la direzione delle correnti oceaniche, che ho creduto farne soggetto di accurate indagini. Comunicherò qui i risultati principali contenuti nel VI tomo tuttora inedito del mio *Examen critique de l'histoire de la géographie, etc.* I Romani durante la repubblica avevano sulle loro navi degli odometri consistenti

in ruote alte quattro piedi e fornite d'ale adattate a' panchi esterni della nave, precisamente come le ruote de' nostri piroscafi, e come i meccanismi presentati da Blasco de Garay, nel 1543 a Barcellona, all' imperatore Carlo V per mettere in movimento i carri (Arago, *Annuaire du Bureau des longitudes*, 1829, p. 152). L' antico odometro de' romani (*ratio a majoribus tradita, qua in via rheda sedentes vel mari navigantes scire possumus quot millia numero itineris fecerimus*) è circostanziatamente descritto da Vitruvio (lib. X, cap. 14), cui tennero recentemente lo Schultz e l' Osann vissuto a' tempi d' Augusto. Il numero de' giri delle ruote esterne che si tuffavano in mare e quello delle miglia percorse in una giornata di viaggio erano indicati da tre ruote dentate che s' ingranavano l' una nell' altra e dal cadere di sassolini rotondi da una piccola cassetta (*loculamentum*) ad una sola apertura. Se questi odometri, giovevoli e piacevoli congegni ad un tempo, fossero molto in uso nel Mediterraneo, Vitruvio non ce lo ha detto. Nella vita di Pertinace scritta da Giulio Capitolino (*Hist. Aug. Script.* ed. Lugd. Batav. 1671 T. I p. 554) si parla della vendita fatta de' mobili di Commodo, fra' quali è compreso un carro da viaggio munito di pari ordigno, le cui ruote segnavano simultaneamente lo spazio percorso ed il tempo impiegatovi. Molto più perfetto e più suscettibile d' essere adoperato per terra e per mare era l' odometro di Erone d' Alessandria discepolo di Ctesibio descritto nella sua Diottrica, il cui testo greco e ancora inedito (Venturi, *Commentario sopra la storia dell' Ottica*, Bologna 1814, T. I p. 134). In tutta la letteratura del medio evo nulla si rinvenne intorno l' oggetto di cui qui ci occupiamo, fino al momento in che si succedono a brevi intervalli numerose opere di nautica, come per es. il *Trattato di navigazione* di Antonio Pigafetta intorno al 1530, un secondo di Francisco Falero, fratello dell' astronomo Ruy Falero che accompagnò Magellano nel suo giro del mondo, che ci lasciò un *Regimiento para observar la longitud en la mar* (1535), l'*Arte de navegar* di Pedro de Medina sivigliano (1545), il *Breve compendio de la arte de navegar* di Martino Cortes da Bujalaroz (1551) e il *Regimiento de navegacion y hidrographia* di Andres Garcia des Cespedes (1606). Dalle quali opere tutte, alcuna tra le quali è divenuta rarissima, come pure dalla *Suma de Geographia* pubblicata nel 1579 da Martin Fernandes de Enciso si riconosce che la distanza percorsa dalle navi spagnuole e portoghesi non era misurata direttamente, ma calcolata ad occhio, secondo alcuni dati fondamentali numerici. Leggesi nel Medina (Libro III cap. 11 e 12): « Per conoscere la velocità d' una nave dallo spazio ch' essa percorre, il piloto noterà nel suo registro d' ora in ora, calcolata sull' orologio a polvere (*ampolleta*), quanta strada ha fatta la nave; al qual uopo egli saprà che il più rapido cammino in un' ora è quattro miglia, ma se il vento è stanco non può farne più di tre o due sole ». — Il Cespedes (op. cit. p. 99 e 156) chiama come il Medina questo processo *echar punto por fantasia*. Gli è d' uopo, come rettamente osserva l' Enciso, che questa *fantasia* si fondi sulla conoscenza che ha il piloto della qualità del suo legno, se vogliansi evitare i più grossi strafalcioni. Ma giova confessare che in gene-

rale chi visse a lungo sul mare dovè stupire, sempre che il mare non sia troppo agitato, della concordanza de' risultati che offre il semplice calcolo ad occhio della velocità della nave con quello che si ottiene gittando il loche. Alcuni piloti spagnuoli chiamano questo vecchio metodo di misurazione (*cuenta de estima*), con nome inesatto e maligno, *corredera de los Holandeses, corredera de los perezosos.* Nel giornale di Colombo è spesso memoria di dispareri con Alonso Pinzon sulla lunghezza della via percorsa dopo la dipartenza da Palos. Gli orologi a polvere (*ampolletas*) di bordo duravano mezza ora, sicchè lo spazio di un dì e d'una notte era misurato da 48 *ampolletas*. In quell'importante giornale è detto (22 gennajo 1493): *andaba* 8 *millas por hora hasta passadas* 5 *ampolletas*, *y* 3 *antes que comenzase la guardia, que eran* 8 *ampolletas.* Navarrete, (T. I p. 143). Il loche o *corredera* non è mai menzionato. Devesi egli però ammettere che lo abbia conosciuto. che se ne giovasse e non ne facesse parola come di cosa troppo nota, in quella guisa che Marco Polo tacque e del tè e della muraglia della China? Questa ipotesi mi parrebbe avventatissima, perchè quando ne' progetti presentati dal piloto don Jayme Ferrer nel 1495 per determinare esattamente la linea della demarcazione papale, si tratta di misurare la distanza percorsa, si rimette la decisione al parere di venti esperti marinai *que apunten en su carta de* 6 *en* 6 *horas el camino que la nao farà segun su juicio.* Ma se c'era il loche, il Ferrer non avrebbe mancato di dire quante volte bisognava gittarlo. Trovo ricordata la prima applicazione del loche in un passo del giornale che stese il Pigafetta della circumnavigazione di Magellano, che giacque quasi tre secoli sepolto in uno scaffale dell'Ambrosiana. Scrive il Pigafetta nel gennajo 1521 quando già la spedizione era entrata nel mare del Sud: *Secondo la misura che facevamo del viaggio colla catena a poppa, noi percorrevamo da* 60 *in* 70 *leghe al giorno* (Pigafetta, *Primo viaggio intorno al globo terracqueo; ossia ragguaglio della navigazione fatta sulla squadra del cap. Magaglianes, pubblicato da Carlo Amoretti*, Milano 1800 p. 45-46). Che cosa poteva essere questa *catena a poppa*, se non un congegno simile al nostro loche? Non si parla è vero articolatamente della catena dei loche divisa in nodi, nè della barchetta, ne dell'orologio del loche accusante i mezzi minuti; ma non è a far le maraviglie di questo silenzio, se ammettiamo che si trattasse di cosa da lungo tempo nota. Nel compendio che troppo compendiosamente fece in 10 pagine l'Amoretti del *Trattato di Navigazione* del Pigafetta non si parla più della *catena a poppa*.

(266) pag. 226. Barros o. c., Dec. I liv. IV p. 320.

(267) pag. 228. *Examen critique*, T. I p. 3-6 e 290.

(268) pag. 228. Cf. *Opus Epistolarum Petri Martyris Anglerii Mediolanensis* 1670, epist. CXXX e CLII: *Prae laetitia prosiliisse, te vixque a lachrymis prae gaudio temperasse, quando literas adspexisti meas, quibus de antipodum orbe, latenti hactenus, te certiorem feci, mi suavissime Pomponi, insinuasti. Ex tuis ipse literis colligo quid senseris. Sensisti autem tantique rem fecisti, quanti virum summa doctrina insignitum decuit*

Quis namque cibus sublimibus praestari potest ingeniis isto suavior? quod condimentum gratius? a me facio conjecturam. Beari sentio spiritus meos, quando accitos alloquor prudentes aliquos ex his qui ab ea redeunt provincia (Hispaniola insula). La espressione *Christophorus quidam Colonus* richiama, non dirò già il *nescio quis Plutarchus* d' Aulo Gellio, (*Noctes Atticae* XI, 16) troppo spesso citato e a torto, ma piuttosto il *quodam Cornelio scribente* nella risposta di Teodorico al principe degli Estii, indicandogli sull' autorità di Tacito (Germ. Cap. XLV) la vera origine dell' ambra.

(269) pag. 229 *Opus Epistol.*, ep. CCCCXXXVII e DLXXII. Anche Girolamo Cardano matematico insigne richiamava ne' suoi *Problemi fisici* l' attenzione sui progressi che la geografia deve ai fatti osservati da un uomo solo. Scriv' egli infatti, (*Opera* ed. Lugd. 1663 T. II *Problem* p. 630 e 659): *at nunc quibus te laudibus efferam, Christophore Columbi, non familiae tantum, non Genuensis urbis, non Italiae provinciae, non Europae partis orbis solum, sed humani generis decus?* Nel paragonare i *Problemi* del Cardano con quelli della scuola postuma d' Aristotele, mi accertai che se la fiacchezza e la confusione delle fisiche dimostrazioni son pari dall' una e dall' altra parte, le questioni di Cardano hanno questo carattere, particolare per l' epoca in cui egli fiorì, che per lo più si riferiscono alla meteorologia comparata. Ricorderò le sue osservazioni sul calorico atmosferico delle isole Britanniche raffrontato all' inverno di Milano; sulla dipendenza della gragnuola dalle esplosioni elettriche, sulla origine e sulla direzione delle correnti marine; sul massimo del caldo e del freddo atmosferico prodotto da due solstizii; sull' altezza della regione delle nevi ne' paesi tropicali, sul calore raggiante del sole e degli astri tutti, sulla maggiore intensità della luce nel cielo australe. *Il freddo* dic' egli, *è l' assenza del calorico, luce e calorico non diversificano che di nome, ma sono inseparabili.* Cardani *Operum* T. I *de vita propria* p. 40; T. II *Problem.* p. 621, 630-632, 653 e 713; T. III *de subtilitate* p. 417.

(270) pag. 229. *Examen critique*, T. I p. 210-249. Secondo la *Historia general de las Indias*, lib. I cap. 12, la *carta de marear que maestro Paulo Fisico envió a Colon* era nelle mani di Bartolomeo De Las Casas quand' egli scriveva quell' opera, tuttora inedita. Il giornale di Colombo, del quale possediamo un estratto (Navarrete, T. I p. 13), non concorda appieno con quanto è narrato nel manoscritto del Las Casas comunicatomi dal sig. Ternaux Compans. Leggesi nel giornale del Colombo: *Iba hablando el Almirante* (*martes* 25 *de setiembre* 1492) *con Martin Alonso Pinzon, capitan de la otra carabela Pinta, sobre una carta que le habia enviado tres dias hacia à la carabela, donde segun parece tenia pintadas el Almirante ciertas islas por aquella mar.* È detto invece nel manoscritto del Las Casas lib. I cap. 12: *La carta de marcar que embió* (*Paulo Toscanelli al Almirante*) *yo que esta historia escrivo la tengo en mi poder. Creo que todo su viage sobre esta carta fundó.* E nel libro I, cap. 38 segue: *asi fué que el martes* 25 *de setiembre llegase Martin Alonso Pinzon con su caravela Pinta à hablar*

con Christobal Colon sobre una carta de marcar que Christobal le avia embiado . . . Esta carta es la que le embiò Paulo Fisico el Florentin, la qual yo tengo en mi poder con otras cosas del Almirante y escrituras de su misma mano que traxéron á mi poder. En ella le pintò muchas islas. Dobbiamo noi ritenere che sulla carta di Toscanelli segnasse l'ammiraglio le isole che si aspettava d'incontrare, oppure quelle parole *tenia pintadas* significano semplicemente ch' egli possedeva la carta sulla quale erano delineate ?

(271) pag. 230. Navarrete, *Documentos*, num. 60 nel T. III dei *Viages y descubr.* p. 565-571 ; *Examen critique* T. I. p. 234-249 e 252, T. II p. 158-165 e 224. Vedasi anche intorno al punto del primo approdo all' Indie occidentali il T. III p. 186-222. Il mappamondo di Juan de la Cosa, delineato sei anni prima della morte di Colombo, e del quale il Walckenaer ed io diemmo notizia nel 1832, e che poi divenne sì celebre gittò gran luce su questi punti controversi.

(272) p. 230. Sul genio descrittivo e spesse volte poetico del Colombo vedansi le pag. 43-45 di questo volume.

(273) p. 231. Possono vedersi i risultati delle mie indagini nella *Relation historique du voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent*, T. II p. 702, e nel mio *Examen critique*, T. I p. 309.

(274) pag. 231. Biddle, *Memoir of Sebastian Cabot*, 1831, p. 52-61 ; *Esamen critique*, T. IV. p. 231.

(275) p. 232. Leggesi in un passo poco avvertito del diario di Colombo, 1 novembre 1492 : *io mi trovo* (a Cuba) *dirimpetto a Zaito e Guinsay* (Zaiton e Quinsai di Marco Polo) *del Gran Can* (Navarrete, *Viages y descubr.*, T. I p. 46 e v. l' antecedente annot. 235). La curvatura verso mezzodì che il Colombo esservò nel secondo viaggio sulla costa occidentale di Cuba ebbe un' importanza decisiva per la scoperta dell' America meridionale, del Delta dell' Orenoco e del capo Paria, come ho fatto vedere altrove (*Examen critique*, T. IV p. 246-250). *Putat Colonus*, scrive l' Anghiera (ep. CLXVIII ed Amst. 1670 p. 96) *regiones has* (*Pariae*) *esse Cubae contiguas et adhaerentes : ita quod utraeque sint Indiae Gangetidis continens ipsum.*

(276) p. 232. Vedasi l' importante manoscritto di Andres Bernaldez *cura de la villa de los Palacios, Historia de los reyes catholicos*, cap. 123. Questa storia va dal 1488 al 1513. Il Bernaldez fu nel 1496 ospite del Colombo reduce dal secondo viaggio. Devo al sig. Ternaux-Compans, che tanto lume ha sparso sulla storia della *Conquista*, il permesso di potermi giovare di questo manoscritto, nel decembre 1838 a Parigi ; manoscritto che possedeva già il mio celebre amico, lo storiografo Don Juan Bautista Muñoz (Cf. Fernando Colon, *Vida del Almirante*, cap. 56).

(277) p. 232. *Examen critique*, T. II p. 244-248.

(278) p. 232. Il capo Horn fu scoperto nel febbrajo 1526 da Francisco de Hoces nella spedizione del commendatore Garcia de Loaysa, che tenne dietro a quella del Magellano dirigendosi parimente alle Malucche. Mentre il

Loaysa attraversava lo stretto di Magellano l' Hoces si era disgiunto dalla flottiglia colla sua caravella San Lesmes, ed era stato respinto fino a 55° lat. S. *Dijéron los del buque que les parecia que era alli acabamiento de tierra* (Navarrete, *Viages y descubr.* T. V p. 28 e 404-488. Il Fleurieu ritiene che l' Hoces abbia veduto soltanto il *Cabo del buon Successo* a ponente dell' isola degli Stati. La configurazione di queste coste ricadde in tali e tante incertezze al declinare del secolo XVI, che l' autore dell' *Araucana* (canto I, 9) credeva lo stretto di Magellano aperto da un terremoto e dal *sollevamento* del letto del mare, laddove l' Acosta (*Historia natural y moral de las Indias*, lib. III cap. 10) teneva la terra del Fuoco principio della gran terra del polo australe (Cf. *Cosmos*, T. II. p. 48 e 97).

(279) pag. 233. La ipotesi degl' istorici, secondo la quale il capo Prasio, situato sulla costa orientale dell' Africa, si congiungeva alla penisola di Tine, dev' essa attribuirsi a Marino Tirio, ad Ipparcò od a Seleuco babilonese, o non appartiene piuttosto ad Aristotele, *De Coelo*, II, 14 ? Questa ricerca fu da me circonstanziatamente discussa nell' *Examen critique*, T. I p. 144, 161 e 329, T. II p. 370-372.

(280) pag. 234. Paolo Toscanelli era tale un astronomo, che il Regiomontano gli dedicava nel 1463 la sua *Quadratura Circuli* scritta contro il cardinale Nicolò da Cusa. Egli costrusse il gnomone di Santa Maria Novella a Firenze, e morì nel 1482 di 85 anni, senz' aver avuto il contento di vedere la scoperta del capo di Buona Speranza fatta dal Diaz, nè quella della parte tropicale del Nuovo Mondo fatta dal Colombo.

(281) p. 224. Estendendosi l' antico continente dall' estremità occidentale della penisola Iberica fino alle coste della China per uno spazio di quasi 130 meridiani, ne restavano circa 230 a percorrere al Colombo dato ch' egli volesse veleggiare fino al Catajo (China), e meno s' egli tendeva soltanto al Zipangu (Giappone). L' intervallo dei 230 meridiani è calcolato sulla posizione del Capo S. Vincenzo (11° 20' long. O. Par.) e su quella della spiaggia chinese presso al celebre porto di Quinsai, menzionato dal Colombo e dal Toscanelli (30° 28' lat. N., 117° 47' long. E. Par) Sinonimi di Quinsai, città della provincia Ce-chiang, sono Can-fu, Ching-su. Il grande commercio dell' Asia orientale era diviso nel secolo XIII fra Quinsai e Zaintun (Ping-hai o Tseu-tung) situata di rimpetto all' isola Tung-fan (Formosa) sotto 25° 5' lat. N. (Klaproth, *Tableaux hist. de l' Asie*, p. 227). La distanza del capo S. Vincenzo allo Zipangu è 22 gradi di longitudine minore di quella a Quinsai, e quindi 209° circa invece di 230° 53'. Fa maraviglia che i dati più antichi, quelli cioè di Eratostene e di Strabone (lib. I p. 64), si avvicinino da 10° al risultato da noi sopraindicato, cioè di 129° per l' intervallo longitudinale di ciò che gli antichi dissero οἰκουμένη e questo per effetto di accidentali compensazioni. Strabone dice espressamente, dove parla della esistenza possibile di grandi continenti abitabili nell' emisfero nordico, che la nostra οἰκουμένη forma sotto il parallelo di Tine (Atene, vedi a p. 177 di questo volume) più di un terzo di tutta la circonferenza terrestre. Marino da Tiro, tratto in er-

rore dalla durata della navigazione da Mios Ormos all' India, e dalle false idee che dominavano sul Caspio, il cui asse si credeva diretto da O. a E. e sulla lunghezza del cammino terrestre alla regione dei Seri, dava al continente antico 225° in vece di 129°. La costa chinese era quindi spinta fino alle isole Sandwich. Colombo preferisce naturalmente questo risultato a quello di Tolomeo, secondo il quale Quinsai cadrebbe soltanto nella parte orientale dell'Arcipelago delle Caroline. Tolomeo infatti nell' *Almagesto* (II, 1) stabilisce la costa de'Sini a 180° e nella *Geografia* (lib. I cap. 12) a 177° 15. Poichè il Colombo calcola a 120° la navigazione dall' Iberia ai Sini, e il Toscanelli solamente a 52°, potevano entrambi, computando circa 40° la lunghezza del Mediterraneo, dar il nome di *brevissimo camino* ad una impresa che parea sì arrischiata. Martino Behaim segna sul suo celebre mappamondo (*Weltapfel* o *Pomo del mondo*, ultimato nel 1492, e conservato ancora in casa Behaim a Norimberga) le coste della China ovvero, com' egli le chiama, il *trono del re di Mangi*, *Cambaluc* e *Catajo* solo a 100° ad O. delle Azore, vale a dire a 119° 40' ad O. del capo S. Vincenzo, essendo probabile che il Behaim vissuto quattr'anni a Fayal partisse nel calcolo da questo punto. È verosimile che Colombo abbia conosciuto il Behaim a Lisbona, dove si trattenero ambidue dal 1480 al 1484 (*Examen critique*, T. II p. 357-369). I molti numeri inesattissimi, che si trovano in tutte le opere sulla scoperta dell' America e la estensione allora presunta dell' Asia orientale, mi mossero a raffrontare esattamente le opinioni del medio evo con quelle della classica antichità.

(282) pag. 235. La parte più orientale del mar Pacifico fu attraversata la prima volta da uomini bianchi sovr' un palischermo, quando Alonso Martin de Don Benito, che il 25 settembre 1513 aveva scorto l' orizzonte del mare con Vasco Nuñez de Balboa dalla piccola catena di Quarequa, scendeva pochi giorni dopo al *golfo de San Miguel* prima ancora che il Balboa compiesse la strana cerimonia della sua occupazione. Già sette mesi innanzi nel gennajo 1513, annunciava il Balboa alla sua corte, essere facilissimo a navigarsi il mare del Sud del quale aveva inteso parlar gl' indigeni, *mar muy mansa y que nunca anda brava como la mar de neustra banda* (delle Antille). Il nome di *Oceano Pacifico* fu dato al mare *del Sur* di Balboa per la prima volta da Magellano, come ce ne ammaestra il Pigafetta. Prima ancora della spedizione di Magellano (10 agosto 1519), il governo spagnuolo, che non mancava di circospetta attività, spediva al novembre 1514 ordini secreti a Pedrarias Davila governatore della provincia Castilla del Oro, posta all' estremità N. O. dell' America meridionale, e all' insigne navigatore Juan Diaz de Solis: facesse il primo costruire quattro caravelle nel golfo di San Miguel per far delle scoperte nel mar del Sud nuovamente ritrovato; cercasse il secondo, partendo dalla costa orientale d' America, un' *abertura de la tierra* per raggiungere *á espaldas* la parte occidentale della *Castilla del Oro*. La spedizione del Solis, dall' ottobre 1515 all' agosto 1516, si spinse verso ostro e scoperse il *Rio de la Plata* che per lunga stagione portò il nome di *Rio de Solis*. Si possono consultare e confrontare su questa prima e poco nota sco-

perta del mar Pacifico. Pietro Martire d' Anghiera, *Epist.* DXL p. 296, i documenti degli anni 1513-1515 in Navarrete, T. III p. 134 e 357, e l' *Examen critique*, T. I p. 320 e 350.

(283) p. 235. Intorno la situazione geografica delle due isole *Sfortunate* (San Pablo 16° 15' lat. S., 135° 45' long. O. Par.; Isla de Tiburones lat. 10° 45' lat. S. 145 long. O. Par.) vedi *Examen critique*, T. I p. 286; Navarrete, T. IV p. LIX, 52, 218 e 267. — La grand' epoca delle scoperte nello spazio diè cagione a parecchie gloriose imprese gentilizie, come quella della famiglia di Sebastiano d' Elcano che abbiamo riferita nel testo. Lo scudo gentilizio dato a Colombo il 20 maggio 1493, *para sublimarlo*, constava della prima carta dell' America, una fila d'isole in un Golfo (Oviedo, *Historia general de las Indias*, 1547, lib. II cap. 7 fol. 10, a; Navarrete, T. II p. 37; *Examen critique*, T. IV p. 236). L' imperatore Carlo V diede per armi gentilizie a Diego de Ordas, ch' ebbe la gloria di salire primo il vulcano di Orizaba, l' imagine di questo picco; allo storico Oviedo che visse 34 anni continui (1513 a 1547) nell' America tropicale, le quattro stelle della Croce del Sud (Oviedo, lib. II cap. 11 p. 16 b.).

(284) p. 236. Vedi il mio *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne*, T. II, 1827, p. 259; Prescott, *History of the conquest of Mexico*, New York 1843, Vol. III, p. 271 e 336.

(285) p. 237. Il Gaetano scoprì una delle isole Sandwich nel 1542. Intorno alle navigazioni di Don Jorge de Menezes nel 1526 e di Alvaro de Saavedra nel 1528 alle Ilhas de Papuas, v. Barros, *Da Asia*, Dec. IV, lib. I, cap. 16; Navarrete, T. V, p. 125. La *Idrografia* di Giovanni Rotz del 1542 conservata nel Museo Britannico, e studiata dal valente Dalrymple contiene i contorni della Nuova Olanda, che si vedono anche nella collezione di carte geografiche di Giovanni Valard da Dieppe del 1552, che mi fu resa nota del sig. Coquebert Mombret

(286) p. 237. Morto il Mendaña, la boriosa e ardita vedova di lui, Doña Isabela Baretos, prese nel mar Pacifico il comando della spedizione, ultimata nel 1596 (*Essai politique sur la Nouvelle Espagne*, T. IV, p. 111). — Il Quiros operò in grande ne' suoi legni l' addolcimento dell' acqua marina, e il suo esempio trovò molti seguaci (Navarrete, T. I, p. LIII). L' operazione era già nota sino dal III secolo dell' era nostra, henchè non se ne facesse uso ne' viaggi di mare; ne ho altrove allegate le prove, appoggiandomi all' autorità di Alessandro d' Afrodisia.

(287) p. 237. Vedesi l' eccellente libro del prof. Meinicke, *Das Festland Australien, eine geographische Monographie*, 1837, P. 1, p. 2-10.

(288) p. 240. Questo re poeta morì mentre imparava nel Messico Axaiacatl (1464-1477). Discendeva dal re Nezahualcoiotl il dotto storico messicano Fernando de Alva Ixtlilxochitl, la cui cronaca manoscritta dei Chichimequi ho veduta nel 1803 nel palazzo del vicerè del Messico la quale giovò non poco al Prescott (*Conquest of Mexico*, Vol. I, p. 61, 173 e 206; Vol. III, p. 112). Il nome azteco dello storico Fernando de Alva suona *faccia di vaniglia*. Il

signor Ternaux-Compans pubblicò nel 1840 una versione francese di quel manoscritto. — La menzione di lunghi peli d' elefante raccolti dal Da Mosto può leggersi nel Ramusio I, 109, e nel Grineo, cap. 43, p. 33.

(289) pag. 240. Clavigero, *Storia antica del Messico*, Cesena, 1780, T. II, p. 153. Dopo le concordi testimonianze di Fernando Cortez ne' suoi ragguagli a Carlo V, di Bernal Diaz, Gomara, Oviedo, Hernandez non lice più dubitare, che al tempo della conquista dell' impero di Montezuma non vi avessero in qualche parte d' Europa serragli di bestie, ed orti botanici paragonabili a quelli di Huaxtepec, Chapoltepec, Iztapalapan e Tezcuco (Prescott, Vol. I, p. 178; Vol. II, p. 66 e 117-121; Vol. III, p. 42). — Intorno alle prime osservazioni fatte sulle ossa fossili rinvenute ne' *Campi de' Giganti* in America, di cui fa cenno il testo, vedi Garcilaso lib. IX, cap. 9; Acosta lib. IV, cap. 30; Hernandez ed. 1556, T. I, cap. 32, p. 105.

(290) pag. 241. *Observations de Christophe Colomb sur le passage de la polaire par le méridien*, inserite nella mia *Relation historique*, T. I, p. 506, e nell' *Examen critique*, T. III, p. 17-20, 44-51, 56-61. Si confronti anche Navarrete nel *Giornale di Colombo*, 16 a 30 settembre 1492, pag. 9, 15 e 254.

(291) pag. 242. Intorno alle singolari differenze fra la *Bula de concesion à los Reyes Catholicos de las Indias descubiertas y que se descubrieren* datata 3 maggio 1493, e la *Bula de Alexandro VI, sobre la particion del Oceano* datata 4 maggio 1493, dilucidata colla *Bula de extension* del 25 settembre 1493, vedi il mio *Examen critique*, T. III, p. 52-54. Diversissima da questa *linea de demarcacion* è la linea determinata dalla *capitulacion de la particion del mar Oceano entre los Reyes Chatholicos y Don Juan Rey de Portugal* il 7 giugno 1494, a 370 *leguas* (da 17 1/2 al grado equatoriale) a ponente delle isole di capo Verde (Cf. Navarrete, *Viages y descubr.*, T. II, p. 28-35, 116-143 e 404; T. IV, p. 55 e 252). Quest' ultimo spartimento, ch' ebbe per conseguenza la vendita delle Molucche (*el Maluco*) al Portogallo nel 1529 per la somma di 350,000 zecchini, non aveva relazione alcuna con ipotesi magnetiche e meteorologiche. Le linee papali di demarcazione richiedevano, che vi ci fermassimo sopra con qualche attenzione, siccome quelle le quali, com' è detto nel testo, esercitarono molta influenza sugli sforzi diretti a perfezionare l' astronomia nautica e specialmente i metodi di longitudine. È assai notabile che la *capitulacion* 7 giugno 1494, porge il primo esempio della fissazione precisa di un meridiano col mezzo di torricelle innalzate a tal uopo o di segni scolpiti sulle rupi. È infatti prescritto, che *se haga alguna se haga alguna señal ó torre*, ovunque il meridiano che va dall' un polo all' altro passi per un' isola o per un continente, sia nell'emisfero orientale, sia nell' occidente. Nei continenti la linea (*raya*) doveva esser tratto tratto indicata da una serie di simili segnali o di torri. Davvero non l' era impresa da pigliare a gabbo!

(292) pag. 243. Parmi notevolissimo che il più antico scrittore classico sul magnetismo terrestre, Villiam Gilbert, in cui non è a supporre la meno-

ma cognizione della letteratura chinese, tenga tuttavolta la bussola per invenzione chinese recata da Marco Polo in Europa: *Illa quidam pyxide*, dice egli, *nihil unquam humanis excogitatum artibus humano generi profuisse magis constat. Scientia nauticae pyxidulae traducta videtur in Italiam per Paulum Venetum, qui circa annum MCCLX apud Chinas artem pyxidis didicit* (Guilielmi Gilberti Colcestrensis, medici Londinensis, *De Magnete Physiologia nova*, Londra 1600 p. 4). È affatto priva di fondamento questa introduzione della bussola per opera di Marco Polo, che viaggiò dal 1271 al 1295 e rivide l'Italia quando Guyot de Provins, ne aveva già parlato come anche Jacopo de Vitry e Dante, quasi di cosa notissima. Anzi che il Polo imprendesse il suo viaggio, alla metà del secolo XIII, se ne valevano i Catalani ed i Baschi. Vedi a questo proposito Raimondo Lullo nel trattato *De contemplatione* scritto nel 1272.

(293) pag. 214. Questa testimonianza sugli ultimi momenti di Sebastiano Caboto è tratta dall'opera del Biddle, *Memoir of Sebastian Cabot*, opera stesa con critica profonda. Non si sa precisamente, dice il Biddle, nè l'anno della morte di questo insigne navigatore, nè il luogo dov' è sepolto; eppure la Gran Bretagna gli deve quasi un intero continente; e senza lui forse, come avvertiva eziandio Sir Walter Raleh, la lingua inglese non sarebbe parlata da molti milioni d' abitatori dell' America ». — Intorno ai materiali coi quali fu costrutta la carta delle variazioni di Alonso da Santa Cruz e intorno alla bussola di variazione, la cui disposizione permetteva già di misurare le altezze del sole, vedasi Navarrete, *Notizia biografica del cosmografo Alonso de Santa Cruz* p. 3-8. La prima bussola di variazione fu costrutta nel 1525, dall' ingegnoso farmacista di Siviglia Filipe Guillen. Tanto era l' ardore di conoscere precisamente l' andamento delle curve della declinazione magnetica, che nel 1585, Juan Jayme e Francisco Gali, veleggiarono da Manilla da Acapulco semplicemente per esperimentare nel mar del Sud l' istrumento di declinazione inventato dal Jayme. (*Essai politique sur la Nouvelle Espagne*, T. IV p. 110).

(294) pag. 244. Acosta, *Historia natural de las Indias*, lib. I, cap. 17. Queste quattro linee magnetiche senza declinazione, mercè i contrasti che sorsero fra Henry Bond ed il Beckborrow, guidarono l' Halley alla teoria de' quattro poli magnetici.

(295) pag. 244. Gilbert, *De magnete*, lib. V cap. 8 pag. 200.

(296) pag. 245. Nella zona temperata e nella glaciale questa inflessione delle linee isoterme è veramente generale fra le coste occidentali d'Europa, e le orientali dell' America settentrionale; ma sotto i tropici le isoterme corrono quasi parallele all'equatore. Nelle affrettate conclusioni a cui fu tratto il Colombo rimasero inosservate le differenze climatologiche sulla terra e sul mare, come quelle fra le coste orientali ed occidentali, e l' influenza della latitudine e de' venti che spirano sull' Africa. Si confrontino le belle osservazioni sui climi raccolte nella *Vida del Almirante* c. 66. La congPhiettura precoce di Colombo sulla inflessione delle isoterme nell' Atlantico era ben fondata se ci limitiamo alle zone temperate e glaciali.

(297) pag. 245. Questa osservazione la si deve al Colombo (*Vida del Almirante* cap. 55; *Examen critique*, T. IV pag. 253; *Cosmos* T. I pag. 414).

(298) pag. 245. « L'ammiraglio », dice Fernando Colombo (*Vida del Almirante*, cap. 58) « attribuiva all'estensione, ed alla spessezza delle selve, che coprivano le spalle de' monti, la copia delle pioggie rinfrescatrici, che scrosciarono durante il suo viaggio lunghesso le coste della Giamaica. Egli osserva in questa occasione nel suo giornale: *che una volta le pioggie erano così copiose anche a Madera, nelle Canarie e nelle Azore; ma che dal tempo in cui vennero abbattuti gli alberi frondosi, le pioggie vi caddero molto più rare*. Quest' avvertenza passò quasi inosservata per tre secoli e mezzo.

(299) pag. 246. *Cosmos*, T. I p. 309 e 417; *Examen critique*, T. IV p. 294; *Asie centrale*, T. III p. 235. La iscrizione di aduli, anteriore di quasi 1500 anni all'Anghiera, parla di *nevi abissine in cui si va sotto fino alle ginocchia*.

(300) pag. 246. Leonardo da Vinci dice assai bellamente di questo metodo: *questo è il metodo da osservarsi nella ricerca de' fenomeni della natura*. Vedasi a questo proposito Venturi, *Essai sur les ouvrages physico-matematiques de Léonard de Vinci*, 1797 p. 31; Amoretti, *Memorie storiche sulla vita di Leonardo da Vinci*, Milano 1804, p. 143 nel T. XXXIII dei *Classici italiani*; Whewell, *Philosophy of the inductive sciences*, 1840, Vol. II p. 368-370; Brewster, *Life of Newton*, p. 332. La maggior parte de' lavori fisici di Leonardo è del 1498.

(301) pag. 247. Vediamo anche nelle più antiche relazioni spagnuole come gli uomini di mare portassero assai presto la loro attenzione sui fenomeni fisici. Diego de Lepe, per esempio, se crediamo alla deposizione di un testimonio nella lite promossa dal fisco contro gli eredi di Colombo, riconobbe nel 1499 col mezzo di un vase ad animelle, che si apriva solamente al fondo del mare, che a molta distanza dalle foci dell' Orenoco, l' acqua salsa del mare è coperta da uno strato d'acqua dolce alto sei braccia (Navarrete, *Viages y descubr.* T. III p. 549). Colombo attingeva al mezzodì di Cuba acqua marina color di latte, e che presentava un aspetto come se vi s' avesse sparso dei fior di farina, e ne riempiva delle ampolle da portare in Ispagna (*Vida dell'Almirante* p. 56). Occupato nel determinare latitudini, mi trovai anch'io su que' punti, e mi sorprese che il vecchio ed esperto ammiraglio abbia potuto far caso, come di nuovo fenomeno, del color latteo dell'acqua marina sì spesso agitata ne' bassi fondi. — Quanto concerne il *Gulfen-stream*, che veramente è un fenomeno di somma importanza, si ebbe spesso occasione di osservare, anche molto tempo prima della scoperta dell' America, i suoi effetti alle Azore ed alle Canarie; conciossiachè il mare gittasse sulle spiaggie di quell'isole canne di bambù, tronchi di pini, e cadaveri d' uomini di razza singolare, e approdassero perfino canoe pieni di stranieri sospinti da forza irresistibile. Tuttavia si attribuivano allora questi effetti alla violenza delle procelle, che infuriavano da ponente (*Vida del Almirante*, cap. 8; Herrera Dec. I lib. I cap. 2, lib. IX cap. 12), senza che mai si ponesse mente alla indipendenza assoluta del moto delle acque dalla direzione de' venti, ed al piegarsi la corrente marina verso levante e scir-

roco, vale a dire all'impulso, che reca ogni anno le frutta delle Antille alle coste dell' Irlanda e della Norvegia. Possono vedersi su questo argomento la memoria di Sir Humphrey Gilbert sulla possibilità d' un passaggio al Catajo pel N. O. in Hakluyt, *Navigations and voyages*, V. III p. 14. Herrera, Dec. I lib. IX cap. 12; *Examen critique*, T. II p. 247-257, T. III, p. 99-108.

(302) p. 248. *Examen critique* T. III p. 26 e 66-99; *Cosmos*, T. I p. 285 e 287.

(303) p. 248. Alonso de Ercilla nell' *Araucana* ove dice *Climas passé, mudè constelaciones* imitò Garcilaso de la Vega (*Cosmos*, T. II pag. 97 annot. 96).

(304) pag. 249. Petri Martyris *Oceanica*, Dec. I lib. IX p. 96; *Examen critique*, T. IV p. 221 e 317.

(305) pag. 249. Acosta, *Historia natural de las Indians*, lib. I cap. 2; Rigaud, *Account of Harriot's astron. papers*. 1833, p. 37.

(306) pag. 250. Pigafetta, *Primo viaggio*, p. 46; Ramusio, T. I p. 355 c; Petr. Mart. *Oceanica*, Dec. III lib. I p. 217. Da altri avvenimenti accennati da Pietro Martire, Dec. II lib. X p. 204 e Dec. III lib. X, p. 232, rileviamo che il passo delle *Oceaniche*, che tratta delle *nubi magellaniche* fu scritto fra gli anni 1514 e 1516. Andrea Corsali (Ramusio, T. I p. 177) descrive pure in una lettera a Giuliano de' Medici *due nugolette di ragionevol grandezza, che intorno al polo antartico continuamente ora abbassandosi ed ora alzandosi in moto circolare camminano con una stella sempre nel mezzo la quale con esse si volge*. Questa stella che il Corsali colloca fra la *Nubecula major* e la *minor* parmi β dell' Idra (*Esamen critique*, T. V p. 234-238. — Intorno a Pietro di Teodoro da Emdem e all' Houtmann discepolo del matematico Plancio, vedi un saggio storico dell' Olbers nel *Schumachr's Jahrbuch für* 1840, p. 249.

(307) pag. 251. Confrontinsi le ricerche del Delambre e dell' Encke con Ideler, *Ursprung der Sternnamen*, p. XLIX, 263 e 277; *Examen critique*, T. IV p. 319-324, T. V p. 17-19, 30 e 230-234.

(308) pag. 251. Plin. II, 70; Ideler, *Sternnamen*, p. 260 e 295.

(309) pag. 252. Ho cercato in altro sito di risolvere i dubbi espressi a' dì nostri sulle *quattro stelle* da parecchi illustri commentatori di Dante. Per ben comprendere l' intera questione bisogna raffrontare il passo allegato nel testo *Io mi volsi a man destra* ec. (*Purgatorio* I, 22-24) coi seguenti:

« Li raggi delle quattro luci sante . . . » (*Purg.* I 37).

« Gli occhi miei ghiotti andavan pure al cielo,
Pur là, dove le stelle son più tarde,
Sì come ruota più presso allo stelo.
E 'l duca mio: figliuol, che lassù guarde?
Ed io a lui: a quelle tre facelle,
Di che 'l polo di qua tutto quanto arde.

Ed egli a me: le quattro chiare stelle,
Che vedevi staman, son di là basse;
E queste son salite ov'eran quelle ... » (*Purg.* VIII, 85-93).
« Tre donne in giro dalla destra ruota
Venian danzando ... » (*Purg.* XXIX, 121-122).
« Ella pur ferma in su la detta coscia
Del carro stando ... » (*Purg.* XXX, 100-101).
« Noi sem qui ninfe e nel ciel semo stelle...» (*Purg.* XXXI, 106).
« Tutte le stelle già dell' altro polo.
Vedea la notte, e 'l nostro tanto basso,
Che non surgea di fuor del marin suolo » (*Inferno*, v. 127-129).

L' astronomo milanese De Cesaris teneva che le *tre facelle di che 'l polo di qua tutto quanto arde*, e che tramontano al sorgere delle quattro stelle della Croce, fossero Canapo, Achernar e Fomahant. Cercai di chiarire anch' io la questione coll' esporre le considerazioni che seguono: *Le mysticisme philosophique et religieux qui pénètre et vivifie l' immense composition du Dante, assigne à tous les objets, à côté de leur existence réelle ou matérielle, une existence idéale. C' est comme deux mondes, dont l'un est le reflet de l' autre. Le groupe des quatre étoiles représente, dans l' ordre moral, les vertus cardinales, la prudence, la justice, la force et la tempérance; elles méritent pour cela le nom de saintes lumières,* luci sante. *Les trois étoiles qui éclairent le pole, représentent les vertus théologales, la foi, l'espérance et la charité. Les premiers de ces êtres nous révèlent eux mêmes leur double nature; ils chantent:* Noi sem qui ninfe, e nel ciel semo stelle. *Dans la Terre de la verité, le Paradis terrestre, sept nymphes se trouvent réunies:* In cerchio le facevan di sè claustro le sette ninfe. *C' est la réunion des vertus cardinales et théologales. Sous ces formes mystiques, les objets réels du firmament, éloignées les uns des autres, d' après les lois éternelles de la mécanique céleste, se reconnaissent à peine. Le monde idéal est une libre création de l' âme, le produit de l' inspiration poétique.* (*Examen critique*, T. IV p. 324-332).

(310) pag. 252. Acosta, lib. I cap. 5. Cf. Humboldt, *Relation historique*, T. I p. 309. Perchè le stelle α e γ della Croce del Sud hanno un movimento d' ascensione retta quasi uniforme, la Croce sembra verticale quando passa pel meridiano; ma gl' indigeni dimenticano troppo spesso che quest' orologio celeste corre ogni giorno 3' 56". Tutti i calcoli relativi all' apparizione delle stelle australi nelle latitudini settentrionali mi furono cortesemente comunicati dal dottor Galle, quegli che primo osservò il pianeta del Leverrier. *L' incertezza de' calcoli,* prosegu' egli, *dietro i quali l' Alfa della Croce del Sud, avuto riguardo alla rifrazione, incominciò a diventare invisibile circa* 2900 *anni avanti l' era volgare a* 52° 25' *lat. N. può forse portare più di* 100 *anni, e non sarebbe possibile, per esatte che fossero le operazioni, di schivare appieno questo errore, perchè il movimento proprio alle stelle fisse non è uniforme in sì lunghi spazii di tempo. Il movimento dell' Alfa della Croce sale*

ad un terzo di secondo ogni anno, specialmente in senso d' ascensione retta. È probabile che la incertezza generata da questa cagione d'errore non oltrepassi il limite surriferito.

(311) pag. 254. Barros, *Da Asia*, Dec. I liv. IV cap. 2 ed. 1778 p. 282.

(312) pag. 254. Navarrete, *Viages y descubr.*, T. IV p. XXXII.

(313) pag. 254. Barros, Dec. III Parte 2, p. 1777, p. 650 e 658-662.

(314) pag. 255. La regina scrive a Colombo: *Nosostros mismus, y no otro alguno, habemos visto algo de libro que nos dejastes* (intendi un giornale di viaggio nel quale il diffidente navigatore aveva omesso tutt' i dati numerici di latitudini e di distanze); *quanto mas en ensto platicamos y vemos, conocemos cuan gran cosa ha seido este negocio vuestro y que habeis sabido en ello mas que nunca se pensó que pudiera saber ninguno de los nacidos. Nos parece que seria bien que llevásedes con vos un buen estrologo, y nos parecia que seria bueno para esto fray Antonio de Marchena, porque es buen estrologo y siempre nos parecia que se conformaba con vuestro parecer.* Intorno a questo Marchena, ch'è la stessa persona di quel frate Juan Perez guardiano del monastero della Rabida, alle cui porte Colombo tapino chiedeva nel 1484 un po' di pane e d'acqua pe'suoi figliuoli, vedasi Navarrete, T. II p. 110; T. III p. 597 e 603, (Muñoz, *Historia del Nuevo Mundo*, lib. IV § 24). — Colombo in una lettera ai monarchi cristianissimi scritta dalla Giammaica 7 luglio 1503 chiama l' effemeridi astronomiche una *vision profetica* (Navarrete, T. I p. 306). — L' astronomo portoghese Ruy Falero nativo di Cubilla ebbe gran parte nell' apprestamento della spedizione del Magellano, e fu creato, al pari del Magellano, *caballero de la orden de Santiago* da Carlo V nel 1519. Egli aveva composto per Magellano un trattato speciale sulla determinazione delle longitudini, trattato di cui lo storico Barros possedeva alcuni capitoli manoscritti (*Examen critique*, T. I pag. 276 e 302; T. IV p. 315), probabilmente gli stessi, che furono stampati nel 1535 da Giovanni Cromberger a Siviglia. Il Navarrete (*Obra postuma sobre la historia de la nautica y de las ciencias matematicas*, 1846, p. 147) non ha potuto procurarsi questo rarissimo libro nemmeno in Ispagna. Sui quattro metodi di longitudine, che il Falero apprese per ispirazione del suo *demonio familiar* vedasi Herrera, Dec. II lib. II cap. 19 e Navarrete T. V p. LXXVII. In seguito Alonso de Santa Cruz, quegli medesimo che tentò, come fece nel 1525 Felipe Guillen speziale di Siviglia, determinare le longitudini a mezzo della variazione dell' ago magnetico, avanzò de' progetti ineseguibili per arrivare a questo scopo colla *trasposizione del tempo;* ma i suoi cronometri erano orologi a polvere e ad acqua, congegni di ruote mosse da pesi e perfino lucignoli imbevuti d'olio che ardevano un certo tempo! — Il Pigafetta (*Trasunto del Trattato di navigazione*, p. 219) raccomanda le altezze della luna nel meridiano. Americo Vespucci, più ingenuo e più veritiero, dice di questi metodi lunari di longitudine, che i vantaggi che offrono derivano dal *corso più leggier della luna* (Canovai, *Viaggi*, p. 57).

(315) pag. 257. La schiatta americana, che si stende senza interruzione da 65° lat. N. a 55° lat. S. passò dalla vita di cacciatori alla vita agricola, senz' at-

traversare la vita pastoreccia. Questa circost anza è tanto più a notarsi perchè i bisonti erranti in quantità straordinaria per l'America, possono essere addimesticati, e danno abbondevol copia di latte. Si porta poc'attenzione alla notizia, che diede il Gomara (*Hist. de las Indias*, cap. 214) che al N. O. del Messico sotto 40º lat. v'era ancora nel secolo XVI una tribù la cui maggiore ricchezza consisteva in mandre di bisonti domestici, *bueyes con una giba*. Questi animali fornivano agl'indigeni vesti, cibo e bevanda, che probabilmente era il loro sangue (Prescott, *Conquest of Mexico*, Vol. III p. 416); perchè l' avversione al latte o almeno il non farne uso pare sia stato comune, prima della venuta degli Europei, a tutti gl'indigeni del Nuovo Mondo, com' è pure agli abitatori della China e della Cochinchina. Certo è però che in ogni tempo nelle parti montuose di Quito, del Perù e del Chili, v'ebbero mandare di lami domestici; ma queste formavano la ricchezza de' popoli stanziati in quel territorio e che ne intendevano alla coltivazione, perchè nelle Cordigliere dell' America meridionale non v'hanno tribù di pastori, nè vita pastoreccia. Che cosa sono i cervi domestici della punta de S. Helena di cui trovo menzione in Herrara, Dec. II lib. X cap. 6 (T. I p. 471 ed. Ambere 1728)? Pare che questi cervi dessero latte e formaggio, *ciervos que dan leche y questo y se crian en casa!* Dond'è cavata questa notizia? Non può certamente derivare da alcuno scambio coi lami senza corna delle fredde regioni montuose, di cui assevera Garcilaso (*Comment, reales*, P. I lib. V cap. 2 p. 133), che si attaccavano all'aratro nel Perù, e massime nell'altipiano di Collao (Cf. Pedro di Cieca de Leon, *Cronica del Perù*, Sevilla 1553, cap. 110 p. 246). Questo impiego degli animali sembra fosse soltanto una rara eccezione, un costume locale perchè generalmente parlando la schiatta americana è caratterizzata dalla mancanza di animali domestici, mancanza che tanto influisce sulla domestica vita.

(316) pag. 257 Intorno alla speranza che, per la esecuzione della sua grande impresa, nudriva Lutero sulla nuova generazione, sulla gioventù della Germania, sono a consultarsi le importantissime espressioni di una lettera del giugno 1518 (Neander, *de Vicellio*, p. 7).

(317) pag. 258. Ho altrove dimostrato, che la notizia dell'epoca in cui il Vespucci fu eletto gran piloto del regno contraddice alla imputazione calunniosa, sognata la prima volta dall'astronomo Schoner a Norimberga. nel 1533, aver il Vespucci fraudolentemente inserite le parole *Terra di Americo* nelle carte idrografiche da lui corrette. L'altissima stima, che professava la corte spagnuola alle cognizioni, idrografiche ed astronomiche del Vespucci si appalesa evidente nelle istruzioni, che gli furono comunicate (*Real titulo con extensas faculdades*) quando ebbe la carica di *pilot mayor*, il 22 marzo 1508, (Navarrete T. III p. 297-302). Egli fu messo alla testa d' un vero *deposito idografico*, e fu incaricato di redigere per la *casa de contratacion* di Siviglia, punto centrico di tutte le imprese marittime, una descrizione generale delle coste ed un registro di posizioni geografiche, nel quale doveva aggiungere d'anno in anno le nuove scoperte. Ma fino dal 1507 il nome di *Terra americi* lo troviamo applicato al Nuovo Continente da un uomo, di cui certo il Vespucci non seppe nemmen ch'esistesse,

dal geoagrafo Waldseemüller (*Martinus Hylacomilus*) friburghese di Brisgovia direttore di una stamperia a Saint-Dié in Lorena, in una descrizioncella del mondo intitolata *Cosmographie introductio insuper quatuor Americi Vespucii navigations, impr. in oppido S. Deodati* 1507. Viveano in molta dimestichezza fra loro il Ringmann professore di comosgrafia a Basilea, più noto sotto il nome di *Filesio*, il Waldsceemüller e il p. G. Reisch editore della *Margarita philosophica ;* nella quale opera è inserito pure un trattatello di Martino Ilacomilo *sull'architettura e sulla prospettiva*, steso nel 1509. (*Examen critique*, T. IV p. 112). Lorenzo Frisio da Metz amico dell' Ilacomilo e al par di lui protetto da Renato duca di Lorena, il quale per lettere corrispondea col Vespucci, cita l'Ilacomilo nell'edizione strasburghese 1522 di Tolomeo, parlandone come di morto. La carta del Nuovo Continente delineata dall' Ilacomilo, e corredante questa edizione, offre il primo esempio, in una edizione di Tolomeo, del nome *America*. Le mie indagini mi guidarono a riscontrare, che già due anni addietro era comparso un planisfero di Pietro Apiano, che fu prima aggiunto alla edizione di Solino del Camero, e poscia al Pomponio Mela dal Vadiano, ove si nota l' istmo di Panama, come lo danno le recenti carte chinesi, aperto (*Examen critique*, T. IV p. 99-124; T. V p. 168-176). Molto a torto si tenne, che la carta del 1527 ora conservata a Weimar, che provenne dalla libreria Ebner di Norimberga, e l'altra di Diego Ribero incisa dal Güssefeld nel 1529 fossero le più antiche del Nuovo Mondo (*Examen critique*, T, II p. 184; T. III p. 191). Il Vespucci avea visitate le coste dell' America meridionale nella spedizione di Alonso de Hojeda nel 1499, un anno dopo il terzo viaggio di Colombo, in compagnia di Juan de la Cosa, la cui carta delineata nel *puerto de Santa Maria* nel 1500, vale a dire sei anni prima della morte dell'ammiraglio, ho io prima d'altri fatta conoscere. Il Vespucci non avea certo ragione alcuna di fingere un viaggio fatto nel 1497, poichè egli, come anche Colombo, rimase fino alla morte nel convincimento d'aver toccato soltanto alcune parti dell' Asia orientale (vedasi la lettera di Colombo a papa Alessandro VI, febbraio 1502, altra alla regina Isabella, luglio 1503, in Navarrete, T. I p. 304, T. II p. 280, e la lettera del Vespucci a Pier Francesco de'Medici in Bandini, *Vita e lettera di Amerigo Vespucci* p. 66 e 83). Pedro de Ledesma piloto nel Colombo nel terzo viaggio dice ancora nel 1513, nel processo intentato contro gli eredi dell'ammiraglio, *la tierra firma que dicese que se de Asia* (Navarrete T. III p. 539). Le perifrasi spesso usitate *Mondo nuovo, alter orbis, Colonus novi orbis repertor*, non contraddicono a questa opinione, perchè indicano semplicemente paesi per lo innanzi ignoti, e vocaboli analoghi usano nel senso stesso Strabone, Mela, Tertulliano, Isidoro da Siviglia e il Cadamosto (*Examen critique*, T. I p. 118; T. V p. 182-184). Più di vent'anni dopo la morte del Vespucci accaduta nel 1512 e fino alle calunnie, che lo Schoner divulgò nel suo *Opusculum geographicum* del 1533 e il Servet nel Tolomeo di Lione del 1535, non troviamo verun' accusa scagliata contro il navigatore fiorentino. Un' anno prima di morire, Colombo lo dice *mucho hombre de bien*, e degno di tutta fede, e sempre disposto a giovarlo (*Carta á mi muy caro fijo Don Diego* in Navarrete T. I p. 351). Simile benevolenza al Vespucci profes-

sano Fernando Colombo che scrisse la vita del padre nel 1535 a Siviglia, quattro anni prima di morire, e che assistette nel 1524 Giovanni Vespucci nipote d'Americo nella *Junta astronomica* di Badajoz e nelle dispute sul possesso delle Molucche; Pietro Martire d'Anghiera famigliare dell'ammiraglio la cui corrispondenza giunge fino al 1525; l'Oviedo che tutto cercava che potesse nuocere alla fama del Colombo; Giambattista Ramusio e Francesco Guicciardini. Se Americo avesse voluto a bella posta alterare le date de' suoi viaggi le avrebbe almeno fatte concordanti, e non avrebbe fissato il termine del primo a cinque mesi dopo il principio del secondo. Gli sbagli di cifre che s'incontrano nelle versioni de'suoi viaggi non sono da imputarsi a lui, perch'egli non pubblicò alcuna di queste relazioni. Tali errori occorrono del resto frequentissimi nelle stampe del secolo XVI. L'Oviedo era intervenuto in qualità di paggio della regina alla udienza in cui Ferdinando ed Isabella nel 1493 accolsero pomposamente a Barcellona l' ammiraglio reduce dal primo viaggio. Eppure l' Oviedo ha stampato tre volte che quell' accoglimento solenne ebbe luogo nel 1496, e perfino che l'America fu scoperta nel 1491. Il Gomara ha ripetuto questo sproposito e non in cifre ma in parole, e assegnò alla scoperta della terraferma americana l'anno 1497, quell' anno cioè tanto fatale alla gloria del Vespucci (*Examen critique*, T. V, p. 196-202). La lite intentata dal fisco contro gli eredi del Colombo per toglier loro i privilegii e i diritti conceduti dalla corona all'ammiraglio nel 1492, lite che durò dal 1508 al 1527, mostra pienamente la incolpabilità del fiorentino che non ha mai cercato chiamare del proprio nome il Nuovo Mondo, ma che, per la vanagloria con cui stese i ragguagli che diresse al gonfaloniere Pier Soderini, a Pier Francesco de'Medici, al duca renato II di Lorena, ebbe la disgrazia di ritirarsi addosso, più che nol meritasse, i maligni sguardi de'posteri. Americo entrò nei pubblici stipendii in qualità di *Piloto Mayor* l'anno stesso che fu incoata la lite, e passò quattr'anni a Siviglia mentr'essa si agitava per decidere quali parti del Nuovo Mondo avesse il Colombo toccato il primo. Le voci più spregevoli trovarono presso il fisco favore e servirono come punti di accusa. Si cercarono testimonii a San Domingo e in tutt' i porti spagnuoli, a Maguer, a Palos, a Siviglia, quasi sotto gli occhi del Vespucci e del nipote suo Giovanni. Il *Mundus novus* stampato da Giovanni Otmar ad Augusta nel 1504, la *Raccolta di Vicenza* intitolata *Paesi nuovamente retrouati et mondo novo da Alberico Vesputio intitulato* edita da Alessandro Zorzi nel 1507, generalmente attribuita a Fracanzio di Montalboddo, le *Quatuor navigationes* di Martino Waldseemüller (*Hylacomylus*) avevano già veduta la luce, fino dal 1520, v'erano mappamondi ove stava il nome d' *America*, pubblicati dall' Ilacomilo e lodati nel 1512 da Gioacchino Vadiano in una sua lettera diretta di Vienna a Rodolfo Agricola; e tuttavolta quest'uomo, al quale in opere molto diffuse in Germania, in Francia ed in Italia si attribuiva un viaggio fatto alla terraferma di Paria nel 1497, non è mai citato dal fisco a comparire nella lite principiata già nel 1508 e durata 19 anni; ne soltanto non è citato, ma anzi nemmeno menzionato come precursore nè come rivale del Colombo! Perchè mai dopo la morte d' Americo, avvenuta il 22 febbrajo 1512 a Siviglia, Giovanni Vespucci suo nipote non fu

egli chiamato, come lo furono Martin Alonso e Vicente Yallez, Pinzon, Juan de la Cosa e Alonso de Hojeda, perchè mai, dico, non fu chiamato ad attestare che la costa di Paria, non tanto decantata come *terraferma d'Asia* quanto per la propinqua ricchissima pescagione di perle, era stata già innanzi a Colombo, cioè innanzi al 1 agosto 1498, toccata da Americo? Gli è impossibile concepire come si potesse negligere questa validissima fra le testimonianze, se Americo Vespucci si fosse gloriato d'aver fatto un viaggio di scoperta nel 1497, e se si avesse dato serio peso all'erronee date e a'falli tipografici delle *Quatuor Navigationes*. La grande opera inedita di un amico del Colombo, Fray Bartholome de las Casas, *Historia general de las Indias* fu certissimamente scritta a più riprese in epoche assai diverse. L'autore vi die'mano nel 1527, quindici anni dopo la morte d'Americo e la ultimò nel 1559, sett' anni prima di morire, cioè mentr' egli, il De las Casas, contava 85 anni d'età. Vi si riscontrano alternare le lodi e il biasimo amaro; vi si vede crescere l'odio e il sospetto di mano in mano che cresce la fama del navigatore fiorentino. Nel *Prologo*, che fu scritto prima dell'opera, leggesi: *Americo racconta ciò ch' egli ha fatto in due viaggi alle Indie nostre; pare tuttavia ch'egli abbia occultate parecchie circostanze importanti, sia avvertitamente* (á saviendas), *sia per trascuranza. Perciò alcuni gli attribuscono quello che apparteneva ad altrui cui non si dovea togliere.* Non è dissimile il giudizio che dà al capo 140 del libro primo: *Dee qui notarsi una ingiustizia fatta all' ammiraglio, o da Americo o da* los que imprimiéron. *La scoperta della terraferma si attribuisce a lui solo, senza* ch' altri venga ricordato. Egli *ha opposto il nome* America *sulle carte, e per tal modo si macchiò di una colpa contra l' ammiraglio. Siccome il Vespucci era* latino y eloquente, *così nella lettera a re Renato si diede a credere il duce della spedizione del Hojeda. Non ne fu però che semplice piloto, avvegnachè* hombre entendido en las cosas de mar y docto en cosmographia.... *Fu divulgato pel mondo ch' egli primo approdasse alla terraferma,* Clara pareze la falsedad, y si fué de industria hecha, maldad grande fue; y ya que no le fuese, al menos parezelo... *Americo dice che partì nel* 1497, *data che* pareze avido yerro de pendola y no malicia, *perchè egli dice d'esser ritornato dopo* 18 *mesi. Gli stranieri chiamano* America *il Nuovo Mondo; lo si dovrebbe dire* Columba. Questo passo mostra chiaramente che il Las Casas non incolpava Americo di aver divulgato il nome *America*. Ed infatti egli dice: *An tomado los escriptores extrangeros de nombrar la nuestra tierra firme America, como si Americo solo y no otro con él y antes que todos la oviera descubierto.* Dove poi lo storico sfoga tutto il suo astio, è nel libro I, cap. 164-169 e nel lib. II, cap. 2. Nulla è concesso a sbaglio di dati numerici o a predilezione dei forastieri per Americo; ma tutto, è, lui secondo impostura premeditata di cui il Vespucci medesimo si è reso colpevole; *de industria lo hizo, persistió en el engaño, de falsidad está claramente convencido.* Bartolomeo De las Casas si sforza di dimostrare a carico d' Americo che nelle relazioni de' due primi viaggi scompigliò l' ordine degli avvenimenti riportando al primo molti fatti del secondo e viceversa. Parmi però sorprendente che

l' accusatore non avvertisse quanto scemavano il peso delle accuse sue la opinione contraria e la indifferenza di un uomo a cui più premea attaccare il Vespucci, se lo avesse tenuto mai colpevole di odiosità e di mala fede verso il padre suo. *Stupisco*, dice il De las Casas (cap. 74), *che Fernando Colon uomo sottile e ch'ebbe fra mani i ragguagli d'Americo, come non ha dubbio, non abbia riscontrato la loro infedeltà e la ingiustizia di colui verso l'ammiraglio.* — Avendo io avuto nuovamente occasione da qualche mese di esaminare il loro manoscritto di Bartolomeo De las Casas, volli inserire in questa lunga annotazione sopra un soggetto tanto importante e fin qui tanto incompletamente trattato, ciò di cui non mi fu dato giovarmi nel 1839 quando me ne occupavo nell' *Examen critique*, T. V, pag. 178-217. Il convincimento che allora espressi (p. 217 e 224) è quello stesso che immutabile conservo tuttora: *Quand la dénomination d' un grand continent généralment adoptée et consacrée par l' usage de plusieurs siècles, se présente comme un monument de l' injustice des hommes, il est naturel d' attribuer d' abord la cause de cette injustice à celui qui semblait le plus intéressé à la commettre. L'étude des documents a prouvé qu'aucun fait certain n' appuie cette supposition, et que le nom d'* Amérique *a pris naissance dans un pays éloigné, en France et en Allemagne, par un concour d' incidens qui paraissent écarter jusqu' au soupçon d' une influence de la part de Vespuce. C'est là que s'arrête la critique historique. Le champ sans bornes des causes* inconnues, *ou des combinaisons morales* possibles, *n' est pas du domaine de l' histoire positive. Un homme qui pendant une longue carrière a joui de l' estime des plus illustres de ses contemporains, s' est élevé, par ses connaissances en astronomie nautique, distinguées pour le temps où il vivait, à un emploi honorable. Ce concours de circonstances fortuites lui a donné une célébrité dont le poids, pendant trois siècles, a pesé sur sa mémoire, en fournissant des motifs pour avilir son caractère. Une telle position est bien rare dans l' histoire des infortunes humaines: c' est l' exemple d' une flétrissure morale croissant avec l'illustration du nom. Il valait la peine de scruter ce qui, dans ce mélange de succès et d' adversités, appartient au navigateur même, aux hasards de la rédaction précipitée de ses écrits, ou à de maladroits et dangereux amis.* Lo stesso Copernico ha contribuito a questa sinistra fama, ascrivendo egli pure la scoperta del Nuovo Continente al Vespucci. Discusso prima sul *centrum gravitatis* e sul *centrum magnitudinis* del continente prosegue: *Magis id erit clarum, si addentur insulae aetate nostra sub Hispaniarum Lusitaniaeque principibus repertae et praesertim America ab inventore denominata navium praefecto, quem, ob incompertam ejus adhuc magnitudinem, alterum orbem terrarum putant* (Nicolai Copernici), *de revolutionibus orbium coelestium libri sex*, 1543, p. 2 a).

(318) p. 258. Cf. *Examen critique* T. III, p. 154-158 e 225-227.

(319) p. 160. *Cosmos* T. I, p. 81.

(320) p 261. I cannocchiali fabbricati da Gallileo medesimo ed altri di

cui si valse a discoprire i satelliti di Giove, le fasi di Venere e le macchie del Sole diedero progressivamente un aggrandimento di 4, 7 e 32 volte e nulla più. Così dice Arago, *Annuiare du Bureau des Longitudes pour l'an* 1842, p. 268.

(321) p. 261. Il Westphal nella biografia del Copernico dedicata al sommo astronomo di Königsberg, Bessel, nomina (ed. 1822 p. 33), come anche il Gassendi, il vescovo di Ermland *Luca Watzelrodt d' Allen.* Dagli schiarimenti comunicatemi testè dal dotto storico prussiano sig. Voigt, direttore degli archivii di Königsberg, rilevo che la famiglia della madre del Copernico è detta nei documenti *Weiselrodt*, e più d' ordinario *Waisselrode.* Sua madre era indubbiamente di lignaggio tedesco, e la famiglia Waisselrode, distinte in origine da quella degli Allen, che dal principio del secolo XV fiorì a Thorn, ebbe probabilmente il predicato d' *Allen* in forza di un' adozione o di qualche più prossimo rapporto di parentela. Lo Sniadecki e il Czynski (*Kopernik et ses travaux*, 1847, p. 26) danno alla madre del Copernico il nome di Barbara Wasselrode, la quale fu disposata nel 1464 a Thorn ad un uomo *di famiglia boema.* Nacque da questo connubio quel sommo astronomo che il Gassendi chiamava Tornaeus Borussus, il cui cognome è scritto dal Westphal e dal Czynski *Köpernik*, dal Krzyzanowski *Kopirnig.* Leggesi in una lettera di Martino Cromer vescovo d' Ermland, scritta da Hilsberg il 21 novembre 1580: *Cum Jo. (Nicolaus) Copernicus vivens ornamento fuerit atque etiam nunc post fata sit, non solum huic ecclesiae, verum etiam* toti Prussiae patriae suae, *iniquum esse puto eum post obitum carere honore sepulchri sive monumenti.*

(322) pag. 261. Leggiamo nella vita di Nicolò Copernico aggiunta dal Gassendi alla sua biografia di Ticone (*Thyconis Brahei vita*, 1655, Hagae Comitom, p. 320): *eodem die et horis non multis priosquam animam efflaret.* Lo Schubert invece nella sua *Astronomia*, P. I, p. 115, e Roberto Small nell' istruttiva opera *Acount of the astron. discoveries of Kepler*, 1804, p. 92, affermano che il Copernico morì pochi giorni dopo la pubblicazione del suo libro. Divide pure questa opinione il sig. Voigt, direttore degli archivii di Königsberg, imperciocchè in una lettera, scritta poco dopo la morte del Copernico da Giorgio Donner canonico del capitolo d' Ermland al duca di Prussia, si legge: che il degno ed onorevole dottore Nicolò Copernico (*Köppernick*) aveva fatta di pubblico diritto la sua opera pochi giorni prima della sua dipartita dalle miserie di questo mondo, in quella guisa che il cigno canta soavemente anzichè muoja. Giusta l' opinione comunemente abbracciata (Westphal, *Nikolaus Köpernikus*, 1822, p. 73 e 82) quell' opera fu incominciata nel 1507, e cotanto era inoltrata nel 1530 che da quest' anno in poi l' autore non fece che aggiungervi poche correzioni. Una lettera del cardinale Schonberg in data di Roma, novembre 1536, ne sollecita la pubblicazione. Il cardinale dice voler farsene trar copia sul manoscritto da Teodoro da Reden, e farsela così mandare. Il Copernico, nella lettera dedicatoria a papa Paolo III, dice egli stesso che l' intero compimento dell' opera gli costò *quattro novennii.* Riflettasi quanto tempo era necessario a stampare un libro di 400 pa-

gine, e che l'insigne autore morì nel maggio 1543; e ci apparirà verosimile che la lettera dedicatoria sia stata scritta ben prima di quell'anno, dal che ci risulterebbe, levando dalla cifra 1543 36 anni, che danno i quattro novennarii, che il Copernico si accinse all'opera innanzi all'anno 1507. — Il Voigt dubita che l'aquedotto di Frauenburg comunemente attribuito al Copernico sia veramente seguito dietro il progetto di lui. Egli trovò memorie del contratto stipulato fra il capitolo e maestro Valentino Zendel da Breslavia nel 1571, per condur l'acqua dai mulini di Frauenburg alle abitazioni de' canonici, ma non si dice mai che vi fossero aquedotti più antichi di questo che fu eretto, come vedemmo, 28 anni dopo la morte del Copernico.

(323) pag. 262. Delambre, *Histoire de l'astronomie moderne*, T. I, pag. 140.

(324) pag. 262. *Neque enim necesse et eas hypotheses esse veras, imo ne verisimiles quidem, sed sufficit hoc unum, si calculum observationibus congruentem exhibeant,* dice nella prefazione l' Osiandro. — *Tidemann Gise de Danzica vescovo di Culm che stimolò più anni il Copernico a pubblicare il suo libro, ne ottenne finalmente il manoscritto colla facoltà di procurarne la stampa in quel modo che meglio gli sembrasse. Egli lo consegnò prima al Retico professore a Wittenberg, che poco tempo addietro avea fatto lunga dimora presso il suo maestro a Frauenburg. Il Retico pensò che la città di Norimberga offerisse migliori opportunità a quella pubblicazione, e ne affidò la cura al professore Schoner ed Andrea Osiandro* (Gassendi, *Vita Copernici*, p. 319). Le lodi tributate, in sul chiudere della prefazione, al Copernico avrebbero bastato a provare che quella prefazione è d'altra mano, anche se non avessimo la espressa testimonianza del Gassendi. Nel frontespizio della edizione principe, Norimberga 1543, l' Osiandro si vale d'espressioni che il Copernico ha scrupolosamente schivate in tutt' i suoi scritti: *motus stellarum novis insuper ac admirabilibus hypothesibus ornati*, e aggiunge con delicatezza invero non soverchia: *igitur studiose lector eme, lege, fruere*. Nella seconda edizione, Basilea 1566, ch'io ho diligentemente collazionata colla precedente norimberghese, non si parla più nel frontespizio di *ammirabili* ipotesi, ma è conservata la *Praefatiuncula de hypothesibus hujus operis*, come chiama il Gassendi la prefazione introdotta dall' Osiandro nell' opera. Del resto risulta evidente dalla dedicatoria a Paolo III, intitolata dall' Osiandro *Praefatio auctoris*, che l'editore, senza più nominarsi, volle indicare essere la *Praefatiuncula* fattura di una mano aliena. La edizione principe consta soltanto di 195 pagine, la seconda di 213 per l'aggiuntavi *Narratio prima* dell' astronomo Giorgio Gioacchino Retico, ch'è una specie di lettera diretta allo Schoner. Al qual Retico, come notai nel testo, deve il mondo scientifico la prima cognizione esatta del sistema di Copernico, esposto in quella lettera stessa, che fu stampata la prima volta a Basilea nel 1541 a cura del matematico Gassaro. Il Retico avea rinunciato nel 1539 alla cattedra che copriva a Wittenberg per recarsi a Frauenburg ad assister alle lezioni del Copernico. Il Gassendi espone le restrizioni a cu

una malintesa timidezza costrinse l' Osiandro: *Andreas porro Osiander fuit qui non modo operarum inspector fuit, sed praefatiunculam quoque ad lectorem (tacito licet nomine) de hypothesibus operis adhibuit. Ejus in ea consilium fuit ut, tametsi Copernicus motus terrae habuisset non solum pro hypothesi sed pro vero etiam placito, ipse tamen ad rem, ob illos qui hinc offenderentur, leniendam, excusatum eum faceret, quasi talem motum non pro dogmate, sed pro hypothesi mera assumpsisset.*

(325) pag. 264. *Quis enim in hoc pulcherrimo templo lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum simul possit illuminare? Si quidem non inepte quidam lucernam mundi, alii mentem, alii rectorem vocant. Trismegistus visibilem Deum. Sophoclis Electra intuentem omnia. Ita profecto tamquam in solio regali Sol residens circumagentem gubernat astrorum familiam: Tellus quoque minime fraudatur lunari ministerio, sed ut Aristoteles* de animalibus *ait, maximam Luna cum Terra cognationem habet. Concipit interea a Sole terra, et impregnatur annuo partu. Invenimus igitur sub hac ordinatione admirandam mundi symmetriam ac certum harmoniae nexum motus et magnitudinis orbium, qualis alio modo reperiri non potest.* (Nicol. Copernici *De revolutionibus orbium coelestium*, lib. I, cap. 10, p. 96). In questo passo, che non è privo di leggiadria e di sublimità, ravvisiamo, siccome presso tutti gli astronomi del secolo XVII, le vestigia di un lungo e vivo commercio colla classica antichità. Il Copernico aveva sott' occhi i passi che seguono: Cic. *Somn. Scip.* c, 4; Plin. II, 4; Mercur. Trismeg. lib. V (ed. Cracov. 1586, p. 195 e 201). Non è chiara gran fatto l' allusione alla *Elettra* di Sofocle, perchè non è in questa tragedia che il sole abbia il nome di *onniveggente*, bensì nella Iliade e nella Odissea, non meno che nelle *Coefore* di Eschilo (v. 980), cui il Copernico non può certamente aver iscambiato colla *Elettra*. Stando all' opinione del Böckh, l' allusione potrebb' essere uno sbaglio di memoria, e il Copernico avrebbesi incertamente ricordato del verso 869 dell' *Edipo Coloneo* di Sofocle. È curioso che in un libro recentissimo e molto istruttivo (Czynski, *Kopernik et ses travaux*, 1847, p. 102) la *Elettra* del tragico greco è scambiata colle *correnti elettriche!* il Czynski voltò così il suaccennato frammento del Copernico: *Si on prend le Soleil pour le flambeau de l' univers, pour son âme, pour son guide, si Trimégiste le nomme un dieu, si Sophocle le croit une* puissance électrique *qui anime et contemple l' ensemble de la création*, ecc.

(326) pag. 264. *Pluribus ergo existentibus centris, de centro quoque mundi non temere quis dubitabit, an vindelicet fuerit istud gravitatis terrenae, an aliud. Equidem existimo gravitatem non aliud esse quam appetentiam quamdam naturalem partibus inditam a divina providentia opificis universorum, ut in unitatem integritatemque suam sese conferant in formam globi coeuntes. Quam affectionem credibile etiam est soli, lunae caeterisque errantium fulgoribus inesse, ut ejus efficacia in ea qua se repraesentant rotunditate permaneant, quae nihilominus multis modis suos efficiunt circuitus. Si igitur et erra faciat alios, utpote secundum centrum*

(mundi), necesse erit eos esse qui similiter extrinsecus in multis apparent, in quibus invenimus annuum circuitum. — Ipse denique sol medium mundi putabitur possidere, quae omnia ratio ordinis, quo illa sibi invicem succedunt, et mundi totius harmonia non docet, si modo rem ipsam ambobus, ut aiunt, oculis inspiciamus (Copern. *De Revolut. orb. coel.* lib. I, cap. 9, pag. 76).

(327) pag. 264. Plutarch. *De facie in orbe lunae* p. 923 c; cf. Ideler, *Meteorologia veterum graecorum et romanorum*, 1832, p. 6. Nel passo di Plutarco non è nominato Anassagora. Che questi poi abbia applicata la teoria medesima della caduta de' gravi per la cessazione del moto circolare a tutti gli aeroliti, ce lo apprendono, oltre Diogene Laerzio (II, 12), i molti passi che ho r ccolto nel primo volume del *Cosmos* (p. 126, 355, 358 e 363). Vedasi anche a questo proposito Arist. *De coelo* II, 1 p. 284 ed. Bekker, ed un passo notevole di Simplicio, p. 491 B dell' edizione dell' Accademia di Berlino dove si tocca dell' *equilibrio de' corpi celesti quando il moto di rotazione vince il peso o l' attrazione che li astringe a cadere.* A queste idee, appartenenti del resto parte ad Empedocle e a Democrito, parte ad Anassagora, si collega il succitato esempio di Simplicio: *che l' acqua di un vaso messo in giro non può spandersi fino a tanto che il moto di rotazione sia più rapido di quello dell' acqua mossa dall' alto al basso*, τῆς ἐπὶ τὸ κάτω τοῦ ὕδατος φοριᾶς.

(328) pag. 264. *Cosmos*, T. I, p. 126 e 363. Cf. Letronne, *Des opinions cosmographiques des Pères de l' église* nella *Revue des deux mondes*, 1834, T. I, pag. 621.

(329) pag. 265. I passi de' classici che contengono tutto ciò che si riferisce all' attrazione, al peso ed alla caduta de' corpi, si trovano con tutta diligenza e con molto acume riuniti nell' opera di T. Enrico Martin, *Études sur le Timée de Platon*, 1841, T. II, p. 272-280 e 341.

(330) pag. 265. Joh. Philoponus, *De creatione mundi*, l. I, cap. 12.

(331) pag. 265. Egli abbandonò posteriormente la vera opinione (Brewster, *Martyrs of science*, 1846, p. 211). Ma già anche il Kepler nella sua *Harmonice mundi*, perfetta nel 1618, enuncia avervi nel sole, centro del sistema planetario, una forza che domina il moto de' pianeti, e che questa forza diminuisce o in rapporto diretto, o come il quadrato delle distanze.

(332) pag. 265. *Cosmos*, T. I, p. 40 e 61.

(333) pag. 265. *Cosmos*, T. II, p. 108 e 166. I passi sparsi qua e la nell' opera del Copernico che si riferiscono ai sistemi del mondo prima d' Ipparco sono, oltre la dedicatoria, i seguenti: lib. I, cap. 5 e 10; lib. V, cap. 1 e 3 (ed. princ. 1543, p. 3 t., 7 t., 8 t., 133 t., 141 e 141 t., 179 e 181 t.). Da per tutto dimostra il Copernico predilezione e conoscenza esatta delle dottrine pitagoriche, o, per esprimermi più cautamente, delle idee attribuite a' più antichi discepoli di Pitagora. Conosc' egli, a mo' d' esempio, come lo prova l' esordio della dedicatoria, la epistola di Lisi ad Ipparco, che testifica come la scuola italica, prediligente tutto che fosse misterioso, non comunicava se non agli amici le proprie opinioni, come avenne in sulle prime anche

del progetto del Copernico. L'età in cui fiorì Lisi è incerta, ora trovandosi citato come discepolo immediato di Pitagora, ora, e con maggior probabilità, come maestro di Epaminonda (Böckh, *Philolaos*, p. 8-15). L'epistola di Lisi ad Ipparco, antico pitagorico che aveva propalato i secreti della setta, è, come molti altri scritti, una moderna invenzione. Copernico la seppe probabilmente dalla raccolta d'Aldo Manuzio *Epistolae diversorum philosophorum*, Roma 1474, o da una versione latina del cardinale Bessarione, Ven. 1516. Anche il troppo noto decreto della congregazione dell'Indice, 5 marzo 1616, che interdice il libro del Copernico *De revolutionibus*, accenna al nuovo sistema mondiale espressamente con queste parole: *falsa illa* doctrina pythagorica *divinae scripturae omnino adversans*. Il passo notevolissimo intorno ad Aristarco da Samo, del quale dissi nel testo, trovasi nell'*Arenario* a p. 449 dell'edizione parigina 1615 di Archimede procurata da Davide Rivalto; la edizione principe n'è però quella di Basilea del 1544 Leggesi chiaramente nell'*Arenario: Aristano ha combattuti gli astronomi che pensano la terra immobile in mezzo al mondo; è il sole che forma questo centro; esso è immobile come le altre stelle, mentre la terra si volge intorno ad esso*. Nell'opera del Copernico è nominato in due siti Aristarco (p. 69 t. e 79), senza che vi si tocchi del suo sistema. — L'Ideler move la questione se il Copernico abbia o no conosciuto il libro *De docta ignorantia* di Nicolò di Cusa (*Wolf's und Buttmann's Museum der Alterthums-Wissenschaft*, T. II, 1808, p. 452). La prima edizione parigina di quel libro è del 1514, e quel periodo: *jam nobis manifestum est Terra in veritate moveri*, in bocca d'un cardinale platonico, doveva far impressione sul canonico di Frauenburg (Whewel, *Philosophy of the inductive sciences*, Vol. II p. 343); ma un frammento autografo del cardinale di Cusa, rinvenuto nel 1843 dal Clemens nella libreria dello spedale di Cues, prova abbastanza, come lo prova altresì il capitolo XXVIII del libro *De venatione sapientiae*, che il cardinale si figurava la terra non girante d'intorno al sole ma volgentesi con lui, avvegnachè più lentamente, intorno al polo del mondo sempre variabile (Clemens, *Giordano Bruno und Nicolaus von Cusa*, 1847, p. 97-100).

(354) pag. 266. È a vedersi una trattazione profonda di questo argomento nell'opera del Martin, *Études sur le Timée*, T. II, p. 111. *Cosmographie des Égyptiens*, p. 129-133, *Antécédents du système de Copernic*. La opinione di questo dotto filologo che il sistema originario di Pitagora diversifichi da quello di Filolao, e collochi la Terra immobile nel centro del mondo, non ha per me tutto il convincimento (T. II, pag. 103 e 107). Intorno alla singolare asserzione del Gassendi sulla identità del sistema di Ticone Brahe con quello di Apollonio da Perga di cui è menzione nel testo, mi spiegherò più circostanzialamente. Dice il Gassendi nella sua biografia: *Magnum imprimis rationem habuit Copernicius duarum opinionum affinium, quarum unam Martiano Capellae, alteram Apollonio Pergaeo attribuit. Apollonius solem delegit, circa quem, ut centrum, non modo Mercurius et Venus, verum etiam Mars, Jupiter, Saturnus suas obirent periodos, dum Sol in-*

terim, uti et Luna, circa Terram, ut circa centrum, quod foret affixarum mundique centrum, moverentur; quae deinceps quoque opinio Tychonis propemodum fuit. Rationem autem magnam harum opinionum Copernicus habuit, quod utraque eximie Mercurii ac Veneris circuitiones repraesentaret, eximieque causam retrogradationum, directionum, stationum in iis apparentium exprimeret et posterior (*Pergaei*) *quoque in tribus planetis superioribus praestaret* (Gassendi, (*Vita Tychonis Brahei*, p. 296). Il mio amico Galle, distinto astronomo, ch' ebbi a consigliero in queste ricerche, non trova neppur egli cosa che possa giustificare quest' asserzione sì decisa del Gassendi. E mi scrive nel modo che segue: — « Ne' passi a cui Ella m' invita a por mente, sì dell' Almagesto di Tolomeo, nell' esordio del libro XII, e sì nell' opera del Copernico, lib. V, cap. 3, p. 141 cap. 35 p. 179 e 179 t., cap. 36 p. 181 t., non è altra mira che di chiarire le retrogradazioni e le stazioni de' pianeti, donde puossi conchiudere che Apollonio ammetteva il giro de' pianeti intorno al Sole; da quali fonti poi traesse il Copernico le sue congbietture sovr' Apollonio, non saprei determinarlo. Anche l' ipotesi di un sistema d' Apollonio da Perga analogo a quello di Ticone parmi fondata su autorità recenti, quantunque io non trovi nè nel Copernico, nè altrove, o un' esposizione evidente di questo sistema, o citazioni di testi più antichi. Se il libro XII dell' *Almagesto* è la sola fonte dietro la quale si ascrissero ad Apollonio tutte quante le idee di Ticone, gli è a ritenere che il Gassendi spinse tropp' oltre le sue ipotesi, e che in questo caso si contenne come fece colle fasi di Mercurio e di Venere, delle quali fe' parola il Copernico (lib. I, cap. 10, p. 7 t. e 8) senza metterle in perfetto accordo col suo sistema. Similmente è possibile che Apollonio trattasse matematicamente le retrogradazioni de' pianeti nell' ipotesi di un loro rivolgimento intorno al sole, senza nulla avervi aggiunto di preciso e di generale sulla verità di questa ipotesi. La discrepanza fra il sistema di Apollonio descritto dal Gassendi e quello del Brahe consisterebbe del resto in ciò soltanto, che quest' ultimo spiega anche le ineguaglianze ne' moti. La osservazione di Roberto Small, che l' idea fondamentale della dottrina di Ticone non fu ignota al Copernico, ma che gli servì di punto di transizione per giungere al suo proprio sistema parmi non infondata. »

(335) pag. 267. Schubert, *Astronomie*, P. I, p. 124. Nell' opera *Philosophy of the inductive sciences*, Vol. II, p. 282, il Whewell ha tracciato un quadro perfetto e benissimo ordinato di tutti i punti di vista sotto cui gli astronomi hanno considerato la fabbrica del mondo, da' primi tempi dell' umanità fino al sistema di gravitazione del Newton.

(336) pag. 267. Platone nel *Fedro* si dà a conoscere della scuola di Filolao, nel *Timeo* invece pende al sistema dell' immobilità della Terra nel centro del mondo, sistema che più tardi si nominò da Ipparco e da Tolomeo (Böckh, *De platonico systemate coelestium globorum et de vera indole astronomiae philolaicae*, p. XXVI-XXXII; *Philolaos*, pag. 104-108; Cf. Fries, *Ghescichte der Philosophie*, T. I. p. 325-347; Martin, *Études sur le*

Timée, T. II, p. 64-92). Il sogno astronomico in cui si vela la fabbrica del mondo in sul finire del libro *de republica* ricorda il sistema delle sfere intrecciantisi de' pianeti e il concerto de' toni pari a voci di Sirene che seguono quelle sfere nel loro volgersi. Vedasi sulla scoperta del vero sistema del mondo la bella e grande opera dell' Apelt, *Epochen der Geschichte der Menschheit*, T. I, 1845, p. 205-305 e 379-445.

(377) pag. 267. Kepler, *Harmonices mundi libri quinque*, 1619, p. 189. Il giorno 8 marzo 1618, dopo molti inutili tentativi, sorse in Kepler la idea di paragonare i quadrati de' tempi ne' quali i pianeti compiano la loro rivoluzione coi cubi delle distanze medie, ma il calcolo gli andò a male e mutò pensiero. Il 15 maggio 1618 vi si mise da capo e il calcolo andò bene; la *terza legge di Kepler* era trovata. Questa scoperta, e quelle che si collegano ad essa, cadono appunto in quell' epoca misera in cui questo sommo ingegno, ludibrio di un avverso destino fino dalla più tenera età, tentava salvare dalla tortura e dal rogo la propria madre settuagenaria, accusata di veneficio e di sortilegio, e assoggettata ad un processo, che durò sei anni. Era tanto più fondato il sospetto, perchè l' accusa partiva dal figliuolo medesimo dell' imputata, Cristoforo Kepler stagnajo, uomo di perduti costumi, e perchè quella infelice vecchia era stata educata da una zia arsa a Weil come strega. Si consulti a questo proposito un libro del barone di Breltschwert intitolato *Johann Kepeler's Leben und Wirken*, 1831, p. 12, 297-147 e 196, libro interessantissimo e poco noto fuori di Germania, ma compilato su manoscritti recentemente scoperti. Secondo i dati raccolti in quest' opera, il Kepler, che nelle lettere scritte in tedesco si firma costantemente *Keppler*, non è noto il 21 decembre 1571 a Weil città imperiale, ma bensì il 27 del mese ed anno stesso a Megestath villaggio del Würtemberg. Quanto al Copernico è incerto s' egli nascesse il 19 gennaio 1472, o il 19 febbraio 1473 come vorrebbe il Möstlin, o il 12 febbraio 1473 come vorrebbe il Czynski. L' anno della nascita di Colombo rimase lunga stagione incerto, e le varie epoche riferite dagli scrittori variavano fra di loro di 15 anni. Ramusio lo facea nato nel 1430, Bernaldes, amico del medesimo Colombo, nel 1436, il celebre storico Nuñoz nel 1446.

(338) pag. 267. Plut. *De placitis philosophorum*, II, 14; Aristot. *Meteorolog.* XI, 8; *De Coelo* II, 8. Intanto la teoria delle sfere in generale, ed in particolare intorno le sfere reagenti di Aristotele, vedasi Ideler, *Ueber Eudoxus*, 1828, p. 49-60.

(339) pag. 269. Idee più giuste sul moto de' corpi e sulla indipendenza della direzione data una volta all' asse terrestre dalla rotazione e dalla rivoluzione del globo, liberarono il sistema originario di Copernico dalla ipotesi di un movimento di declinazione, o del preteso terzo movimento della Terra (*de revolut. orb. coel.* lib. I, cap. 11 *Triplex motus Telluris*). Il parallelismo dell' asse terrestre si mantiene nella rivoluzione annua intorno al sole secondo la legge d' inerzia, senz' uopo di epiciclo che lo ristabilisca.

(340) pag. 269. Delambre, *Histoire de l' astronomie ancienne*, T. II, p. 381.

(241) p. 270. Vedasi il giudizio sui lavori ottici del Kepler nell' opera di Sir David Brewster *The martyrs of science*, 1846, p. 179-182 (Cf. Wilde, *Geschichte der Optik*, 1838, P. I p. 182-210). Se la legge della refrazione dei raggi spetta al professore di Leida Willebrord Snellio (1626), che morendo lasciolla fra le sue carte, il Cartesio ebbe la gloria di primo divulgarla sotto forma trigonometrica (Brewster in *Nort-British Review*, Vol. VII, p. 207 ; Wilde, *Geschichte der Optik*, P. I p. 227).

(342) pag. 270. Sono a consultarsi due eccellenti dissertazioni intorno all' invenzione del telescopio inserite l' una del prof. Moll nel *Journal of the royal Institution*, 1831, Vol. I p. 319, l' altra dal Wilde di Berlino nella sua *Geschichte der Optik*, 1838, P. I p. 138-172. La interessante opera olandese del Moll è intitolata: *Geschiedkundig Onderzoek naar de eerste Uitfinders der Vernkykers, uit de Aantekeningen van wyle den Hoogl. van Swinden zamengesteld door G. Moll*, Amsterdam 1831. L' Olbers ne diede un estratto nel *Schumacher' s Jahrbuch für* 1843, p. 56-65. Gl' istrumenti ottici dati dal Jansen al principe Maurizio di Nassau e l' arciduca Alberto (questi regalò il proprio a Cornelio Drebbel) erano, come ne chiarisce la lettera del Boreel, che giovinetto frequentava la casa di Jansen fabbricatore di lenti e poscia vide spesso nella bottega del medesimo Jansen gli stromenti da lui composti, erano, dico, mitroscopii lunghi 18 pollici che ingrandivano in modo mirabile i piccoli oggetti riguardati dall' alto al basso. Lo scambio del microscopio e del telescopio rende oscura la storia del loro ritrovamento. La succitata lettera del Boreel, in data di Parigi 1655, rende improbabile la opinione di chi vorrebbe, facendosi anche puntello dell' autorità del Tiraboschi, doversi il ritrovamento del microscopio composto a Galileo. Intorno a quella complicatissima storia delle invenzioni ottiche leggasi l' Antinori nei *Saggi di naturali esperienze fatte nell' accademia del Cimento*, 1841, p. 22-26. L' Huygens, nato 25 anni dopo l' epoca generalmente attribuita al ritrovamento del telescopio, non osa decidere cui esso spetti, (*Opera reliquia*, 1728, Vol. II p. 125). Giusta le indagini istituite negli archivii dal Van Swinden e dal Moll, Lippershey non era il solo che possedesse, il 2 ottobre 1608, telescopii fabbricati da lui medesimo; ma l' ambasciatore francese all' Aja, il presidente Jeannin, scriveva il 28 successivo decembre al Sully, trattar lui col fabbricatore di lenti di Middelburg l' acquisto di un telescopio da spedire a re Enrico IV. Simone Mario (Meyer da Gunzenhausen, uno degli scopritori de' satelliti di Giove) narra che all' amico suo Fuchs da Bimbach consigliere intimo del margravio di Ansbach fu offerto nell' autunno 1608 un telescopio a Francoforte sul Meno da un belgio. A Londra si fabbricavano cannocchiali nel febbrajo 1610, un anno cioè dopo che Galileo aveva messo in assetto il suo (Rigaud, *On Harriot' s papers*, 1833, p. 23, 26 e 46). Si chiamavano allora *cilindri*. Il Porta, inventore della *camera oscura*, parlò semplicemente come prima di lui avevano fatto il Fracastoro contemporaneo del Colombo, del Copernico e del Cardano, della possibilità d' ingrandire e di avvicinare gli oggetti impiegando *duo specilla ocularia alterum alteri superposita*, ma

niuno sognerà di attribuire a costoro l'invenzione del telescopio (Tiraboschi. *Storia della letteratura italiana*, T. XI p. 467; Wilde, *Geschichte des Optik* P. I p. 121). Gli occhiali erano conosciuti a Harlem sin dal principio del secolo XIV, ed un epitafio nella chiesa di S. Maria Maggiore a Firenze ne fa inventore Salvino degli Armati morto nel 1317. Sembra anzi che v'abbiano dati sicuri per farci ritenere, che i vecchi si giovassero d'occhiali fino dal 1299 e dal 1305. I passi di Ruggero Bacone si riferiscono alla virtù ingranditrice de' segmenti di sfere di cristallo (Wilde, *Geschichte der Optik*, P. I p. 93-96; *Cosmos*, T. II ann. 244).

(343) pag. 271. Dalla descrizione che lasciò Fuchs da Bimbach della efficacia di un cannocchiale olandese pare che Simon Mario medico e matematico, ne costruisse una egli pure fino dal 1608. — Intorno alla prima osservazione fatta dal Galilei de' monti della Luna, menzionata nel testo, vedasi Nelli, *Vita di Galileo*, Vol. I p. 200-206; Galileo, *Opere*, 1744, T. II p. 60, 403 e la *Lettera al padre Cristoforo Grienberger in materia delle montuosità della Luna*, ibid. p. 409-424. Il Galilei vi scorge alcune campagne rotonde cinte d'ogni dove da monti, simili alle valli della Boemia: *Eundem facit aspectum Lunae locus quidam, ac faceret in terris regio consimili Boemiae, si montibus altissimis inque peripheriam perfecti circuli dispositis occluderetur undique* (T. II p. 8). Queste montuosità furono misurate coi metodi trigonometrici. In quella guisa che fece in seguito l'Evelio, misurò il Galilei la distanza dalle sommità all'orlo luminoso nel momento che le sommità sono la prima volta vestite de' raggi del Sole. Non trovo osservazione di sorta sulla lunghezza dell'ombra progettata dalle dette montuosità. Il Galilei le trovò alte incirca miglia quattro, e molte ne credette maggiori dei monti terrestri. Questo confronto è degno di nota, perchè il Riccioli avea allora diffuso le idee più sperticate sulle cime de' nostri monti, ed uno de' più ragguardevoli, il picco di Teneriffa, monte d'antica fama, fu primamente misurato con qualche esattezza co' metodi trigonometrici dal Feuillée nel 1724. Galileo prestò fede eziandio alla esistenza di molti mari e di un' atmosfera nella Luna, come ve la prestarono tutti gli osservatori fino al cadere del secolo decimottavo.

(344) pag. 271. Mi si offre nuovamente occasione di ricordare il canone enunciato dall' Aragro: *Il n' y a qu' une manière rationnelle et juste d'écrire l' histoire des sciences, c' est de s' appuyer exclusivement sur des publications ayant date certaine; hors de là tout est confusion et obscurité* (v. *Cosmos*, T. I p. 381). Il singolare ritardo della pubblicazione del *Fränkisches Kalender oder die Practica* (a. 1612) e del *Mundus Jovialis anno 1609 detectus ope perspicilli belgici* febbr. 1614, poteva in vero porger motivo a sospettare che il Mario plagiasse il *Nuncio sidero* del Galilei, la cui dedicatoria è del marzo 1610. O per lo meno anteriori comunicazioni epistolari. Il Galilei, memore ancora del processo intentato sul circolo proporzionale contro Baldassare Capra discepolo del Mario, chiama quest' ultimo *usurpatore del sistema di Giove*; ed obbietta anzi all' astronomo protestante di

Gunzenhausen fondarsi la precedenza delle sue osservazioni sopra una confusione di calendario: *Tace il Mario di far cauto il lettore come, essendo egli separato dalla Chiesa nostra, nè avendo accettato l' emendazione gregoriana, il giorno 7 di gennajo del 1610,* (giorno in cui Galileo scoprì i satelliti) *è l' istesso che il dì 28 di decembre di loro eretici, e questa è tutta la precedenza delle sue finte osservazioni* (Venturi, *Memorie e lettere di Galileo Galilei*, 1818, P. I p. 279; Delambre, *Histoire de l' astronomie moderne*, T. I p. 696). Secondo una lettera diretta da Galileo nel 1614 all'Accademia de'Lincei, l' astronomo fiorentino nudriva il divisamento di portare le sue querele contro il Mario al marchese di Brandeburgo. In generale peraltro il Galilei portò affetto agli astronomi tedeschi. Nel marzo 1611 scriveva che *gl' ingegni singolari, che in gran numero fioriscono nell'Alemagna lo hanno lungo tempo tenuto in desiderio di vederla* (*Opere*, T. II p. 44). Mi ha sempre sorpreso che il Kepler, citato scherzevolmente in un Dialogo col Mario come padrino, che impose i nomi mitologici d' Io e di Callisto, nè nel *Commentarium ad Nuncium sidereum nuper ad mortales a Galileo missum*, edito a Praga l' aprile 1610, nè nelle lettere al Galileo e all' imperatore Rodolfo scritte l' autunno dell' anno medesimo, non abbia fatta menzione del compatriotta Mario, ma parli da per tutto della *gloriosa scoperta delle stelle medicee del Galilei.* Nell' occasione delle osservazioni che fece egli medesimo su questi satelliti dal 4 al 9 settembre 1610, mandò fuori a Francoforte nel 1611 un libretto intitolato: *Kepleri narratio de observatis a se quatuor Jovis satellitibus erronibus quos Galilaeus mathematicus florentinus jure inventionis Medicea Sidera nuncupavit.* Una lettera scritta da Praga il 25 ottobre 1610 dal Kepler al Galilei si chiude con queste parole: *Neminem habes quem metuas aemulum* (Cf. Venturi, P. I, p. 100, 117, 139, 144 e 149). tratto in errore da un esame fatto alla carlona de' preziosi manoscritti conservati a Petworth, villa di Lord Egremont, asseriva il barone Zach, che l' insigne astronomo Tommaso Harriot, viaggiatore in Virginia, aveva scoperto i satelliti di Giove nel tempo stesso che il Galilei, e forse prima di lui. Più esatte indagini istituite dal Riguad sui manoscritti del Harriot ci appresero che le costui osservazioni non principiarono il 16 gennajo, ma il 17 ottobre 1610, cioè nove mesi dopo quelle del Galilei e del Mario (Cf. Zach, *Corresp. astron.* Vol. VII p. 105; Rigaud, *Account of Harriot's astron., papers*, Oxford 1833, p. 37; Brewster, *Martyrs of science*, 1846, p. 32). Si rinvennero solo nel 1845 le prime osservazioni originali di Galileo e del suo discepolo Ranieri sui satelliti di Giove.

(345) pag. 272. Dovea dire 73 anni, perchè l' interdetto fulminato contro il sistema del Copernico dalla congregazione dell' indice è del 5 marzo 1616.

(346) pag. 272. Bar di Breitschwert, *Keppler' s Leben*, p. 36.

(347) pag. 272. Sir John Herschel, *Astron* §. 465.

(348) pag. 273. Galilei, *Opere* T. II, *Longitudine per via de' pianeti Medicei*, p. 435-506; Nelli *Vita*, Vol. II p. 656-688; Venturi, *Memorie e*

lettere di Galileo. P. I, p. 177. Già dal 1612, cioè due anni appena dopo la scoperta de' satelliti di Giove, gloriavasi il Galilei, forse un po' troppo precocemente, di aver determinato le Tavole di questi satelliti al minuto. Insorse allora una lunga corrispondenza diplomatica, che poi non condusse a meta alcuna, cogl' inviati spagnuoli nel 1616 e cogli olandesi nel 1636. I telescopii ingrandivano da 40 a 50 volte. Per trovare più agevelmente i satelliti, non ostante il movimento della nave, e meglio tenerli nel campo, com' egli diceva, inventò Galileo nel 1617 il *cannocchiale binoculo*, che comunemente si attribuisce al cappuccino Scirleo de Rheita dottissimo in ottica, e fabbricatore di telescopii che ingrandivano fino a 4000 volte (Nelli, op. cit. Vol. II p. 663). Galileo fece de' tentativi col suo *binoculo*, cui diede anche nome di *celatone* o di *testiera*, nel porto di Livorno durante una violenta bufera che traballava la barca. Fece eziandio costruire nell' arsenale di Pisa un congegno nel quale l' osservatore de' satelliti era protetto da tutti gli scuotimenti, salendo in una specie di battello che galleggiava entro un altro compiuto d'acqua o d' olio (*Lettera al Picchena de' 22 marzo* 1617; Nelli, *Vita*, Vol. I p. 281; Galilei *Opere*, T. II p. 473. Lettera a Lorenzo Realio del 5 giugno 1637). È curiosissimo a leggere come il Galileo preferisse il suo metodo d' osservazioni marittime a quello delle distanze lunari del Morin (*Opere*, T. II p. 454).

(349) pag. 274. Arago, *Annuiare* 1842, p. 460-476, *Découvertes des taches solaires et de la rotation du soleil.* Il Brewster, (*Martyrs of science*, p. 36 e 39), assegna alla prima osservazione di Galileo la data di ottobre o novembre 1610. Cf. Nelli, *Vita*, Vol. I p. 324-384; Galilei *Opere* T. I p. LIX, T. II p. 85-200, T. IV p. 53. Intorno alle osservazioni del Harriot vedi Rigaud, p. 32 e 38. S' incolpa il gesuita Scheiner, chiamato da Gratz a Roma, d' aver fatto insinuare a papa Urbano VIII per mezzo dell' altro gesuita Grassi, all' intento di vendicarsi contro il Galilei reclamante a sè la scoperta delle macchie solari, ch' egli, il santo padre, figurasse nei famosi *Dialoghi delle scienze nuove* sotto la persona del goffo ed ignorante Simplicio (Nelli Vol. II p. 515.

(350) pag. 274. Delambre, *Histoire de l' astronomie moderne*, T. I p. 690.

(351) pag. 274. La stessa opinione è espressa nella lettera del Galilei al principe Cesi, 25 maggio 1612 (Venturi, P. I p. 172).

(352) pag. 275. Vedansi le acute osservazioni dell' Arago su quest' argomento nell' *Annuiare pour l' an* 1842, p. 481-488. La esperienza della luce ottenuta colla lampada di Drummond e progettata sul disco del sole è memorata da Sir John Herschel, *Astron.* § 334.

(353) pag. 275. *Giordano Bruno und Nicolaus von Cusa verglichen von* J. Clemens, 1847, p. 101. — Sulle fasi di Venere vedi Galileo, *Opere*, T. II p. 53; Nelli, *Vita*, Vol. I p. 213-215.

(354) pag. 276. Cf. *Cosmos*, T. I, p. 144 e 368 annot. 20.

(355) pag. 277. Scrive il Laplace della teoria del Kepler della misura delle botti (*Stereometria doliorum*, 1615), la quale, al paro del calcolo della

sabbia d' Archimede, svolge i più elevati pensamenti nello studio di un oggetto, che per sè è pochissimo concludente: *Lepler présente dans cet ouvrage des vues sur l' infini qui ont influé sur la révolution que la géometrie a éprouvée à la fin du 17me siècle ; et Fermat, que l' on doit regarder comme le véritable inventeur du calcul différentiel, a fondé sur elles sa belle méthode* de maximis et minimis (*Précis de l' histoire de l'astronomie*, 1821, p. 95). Sull' acume che il Kepler appalesò ne' cinque libri della sua *Harmonice mundi* vedasi Chasles, *Aperçu historique des méthodes en géometrie*, 1837, p. 482-487.

(356) pag. 277. Sir David Brewster dice assai bellamente nell' *Account of Kspler' s method of investigating Truth : — The influence of imagination as an istrument of research has been muck overlooked by those who have ventured to give laws to philosophy. This faculti is of greatest value in physical inquiries. If we use it as a guide and confide in its indications, it will infallibly deceive us ; but if we employ il as an auxiliary, il will afford us the most invaluable aid* (*Martyrs of science*, p. 215.

(357) pag. 277. Arago, *Annuaire pour l' an* 1842, p. 434, *De la transformation des nébulenses et de la matière diffuse en étoiles.* Cf. *Cosmos*, T. I, p. 134 e 142.

(358) pag. 278. Si consultino le idee di Sir John Herschel intorno alla posizione del nostro sistema planetario nel *Cosmos*, T. I p. 141 e 368 ; e vedasi Struve, *Études d' astronomie stallaire*, 1847, p. 4.

(359) pag. 278. Dice l' Apelt (*Epochen der Geschichte der Menschheit*, T. I, 1845, p. 223), la notabile legge delle distanze planetarie, che d'ordinario porta il nome di *Bode*, o di *Tizio*, essere una scoperta del Kepler che primo dopo parecchi anni d' esperimenti la dedusse dalle osservazioni di Ticone Brahe (Vedasi *Harmonices mundi libri quinque*, cap. 3. Cf. Cournot nelle aggiunte apposte al *Traité d' astronomie* di Sir John Herschel, 1834, §. 434 p. 324 ; Fries, *Vorlesungen über die Sternkunde*, 1813, p. 325). I passi di Platone, di Plinio, di Censorino e di Achille Tazio, ne' Prolegomeni ad Arato furono diligentemente raccolti dal Fries, *Geschichte der Philosophie*, T. I, 1837 p. 146-150 ; dal Martin, *Études sur le Timée*, T. II p. 38 ; dal Brandis, *Geschichte des griechisch-römischen Philosophie*, P. II sez. I 1844 p. 364.

(360) p. 278. Delambre, *Histoire de l' astronomie moderne*, T. I p. 360.

(361) pag. 278. Arago, *Annuaire pour l' an* 1842, p. 560-564 ; *Cosmos*, T. I p. 95.

(362) pag. 279. *Cosmos* T. I p. 129-134 e 366.

(363) pag. 280. *Annuaire du bureau des longitudes pour l' an* 1842, p. 312-353, *Étoiles changeantes ou périodiques.* Si riconobbero sino dal XVII secolo mutabili oltre *Mira Ceti*, (Holwarda 1638) α *Hydrae* (Montanari 1672), β *Persei* o *Algol* e χ *Cygni* (Kirch 1686). — Intorno alle *nebulose* di Galileo, vedine le *Opere*, T. II p. 15, e Nelli, *Vita*, Vol. II p. 208. L'Huygens indica nel modo più esplicito la nebulosa vicina alla spada d' Orione, quando dice generalmente parlando delle nebulose nel suo *Systema Satur-*

ninum: cui certe simile aliud nusquam apud aliquas fixas potui animadvertere. nam ceterae nebulosae olim existimatae atque ipsa via lactea, perspicillis inspectae, nullas nebulas habere comperiuntur, neque aliud esse quam plurium stellarum congeries et frequentia. Si rilieva da questo passo che la nebulosa d' Andromeda descritta la prima volta dal Mario non era stata per lo addietro bastevolmente osservata dal Huygens come nemmeno da Galileo.

(364) pag. 281. Sulla importante legge scoperta dal Brewster del rapporto esistente fra l' angolo di polarizzazione completa e la virtù rifrattiva de' corpi vedansi le *Philosophical transactions of the royal Society for the year* 1815, p. 125-159.

(365) pag. 281. *Cosmos*, T. I, p. 46 e 344.

(366) pag. 282. Sir David Brewster nel *Physical Atlas* di Berghaus e Johnson, 1847, P. VII p. 5, *Polarization of the atmosphere.*

(367) p. 282. Del Grimaldi e del tentativo del Hooke di spiegare la polarizzazione delle bolle di sapone coll' interferenza de' raggi luminosi, vedasi Arago, *Annuaire pour* 1831, p. 164; Brewster. *The life of Sir Isaac Newton*, p. 53.

(368) pag. 282. Brewster, *Life of Newton*, p. 17. Si ammise l' anno 1665 come data della scoperta del *method of fluxions*, il quale secondo la dichiarazione del comitato della R. Società di Londra del 24 aprile 1712, e *onè and the same, with the differential method, excepting the name and mode of notation.* Intorno a qualsivoglia particolarità dell' aperta contesa di priorità contro Leibnitz, dove pure incontriamo, non senza gravissima maraviglia, accusato di malafede il filosofo inglese, vedi il Brewster, p. 189-218. — Che la luce bianca contenga tutt' i colori, lo affermavano già il De la Chambre nel *Traité de la lumière*, Parigi 1657, ed Isacco Vossio, che fu poi canonico a Windsor, in un bel libro comunicatomi or fa due anni dall' Arago a Parigi, *De lucis natura et proprietate*, Amsterdam 1662. Di questo libro trattarono: Brandes nella nuova edizione del *Physicalisches Wörterbuch* di Gehler, T. IV 1827, p. 43, è molto circonstanziamente Wilde nella sua *Geschichte der Optik*, P. I 1838, p. 223, 228 e 317. Isacco Vossio tiene però base di tutt' i colori lo zolfo che, secondo lui, trovasi mescolato ad ogni corpo (cap. 25 p. 60). — Leggesi nell' opera del Vossio, *Responsum ad objecta Joh. de Bruyn professoris Trajectini et Petri Petiti*, 3663 p. 69: *Nec lumen ullum est absque calore, nec calor ullus est absque lumine. Lux, sonus, anima* (!), *odor, vis magnetica, quamvis incorporea, sunt tamen aliquid* (*De lucis nat.* cap. 13 p. 29).

(369) pag. 283. *Cosmos* T. I p. 376 e 378, T. II annot. 292.

(370) pag. 283. Tanto più ingiusto verso il Gilbert fu Bacone da Verulamio, le cui idee generiche e metodiche erano fatalmente accompagnato da cognizioni in matematica ed in fisica mediocrissime, anche avuto riguardo al suo tempo. *Bacon showed his inferior aptitude for physical research in rejecting the Copernican doctrine, which William Gilbert adopted* (Whewell, *Philosophy of the inductive sciences*, Vol. II p. 378).

(371) pag. 283. *Cosmos*, T. I p. 172, 173 e 382 ann. (61) e (62).

(372) pag. 284. Le prime osservazioni di questo genere si fecero nel 1590 sul campanile della chiesa degli Agostiniani a Mantova. Il Grimaldi e il Gassendi, ne conoscevano esempii analoghi, sempre però a latitudini dove l' inclinazione dell' ago calamitato è molto ragguardevole. — Delle prime misure dell' intensità magnetica a mezzo dell' oscillazione di un ago, vedi la mia *Relation historique*, T. I p. 260-264, *Cosmos*, T. I p. 380-382.

(373) p. 285. *Cosmos*, T. I p. 383-385 annot (66).

(374) pag. 286. Ibid. T. I p. 168.

(375) pag. 277. Intorno a' più antichi termometri vedi Nelli, *Vita e commercio letterario di Galilei*, Losanna 1793, Vol. I p. 68-84; Galilei, *Opere*, Padova 1744, T. I p. LV; Libri *Historie des sciences mathèmatiques en Italie*, T. IV 1841, p. 185-197. A testimonianza delle prime osservazioni comparate sulla temperatura possiamo citare le lettere di Gianfrancesco Sagredo e di Benedetto Castelli degli anni 1613, 1615 e 1633 in Venturi, *Memorie e lettere inedite di Galileo*, P. I 1818 p. 20.

(376) pag. 287. Vincenzo Antinori nei *Saggi di naturali esperienze fatte nell' accademia di Cimento*, 1841, p. 30-44.

(377) pag. 287. Intorno alla determinazione della scala del termometro dell' accademia del Cimento e intorno alle osservazioni meteorologiche continuate sedici anni dal discepolo di Galileo padre Ranieri, vedasi il Libro negli *Annales de chimie et de physique*, T. XLV, 1830, p. 354, ed un simile più moderno lavoro dello Schouw nel *Tableau du climat et de la végétation de l' Italie*, 1839, p. 99-106.

(378) pag. 287. Antinori nei *Saggi dell' accademia del Cimento*, 1841, p. 114 e nelle aggiunte al termine del libro LXXVI.

(379) pag. 288. Antinori p. 29.

(380) pa. 288. Ren. Cartesii *Epislolae*, Amsterdam 1682, P. III ep. 67.

(381) pag. 288. *Bacon' s Works by Shaw*, 1733, Vol. III p. 441; *Cosmos*, T. I p. 294 e 414 ann. (89).

(382) pag. 298. Hooke, *Posthumous Works*, p. 364; cf. la mia *Relation historique*. T. I p. 199. L' Hooke ammise erroneamente, come Galileo, una differenza di velocità fra la rotazione della Terra e quella dall' atmosfera. Vedi *Posthumous Vorks*, p. 88 e 363.

(383) pag. 289. Quantunque nella spiegazione che dà Galilei, de' venti etesii sia fatta parola delle parti dell'atmosfera, che resistono al moto del globo, pure le sue idee su questo punto non possono scambiarsi, come testè si fece, con quelle del Hooke e del Hadley. Il Galilei mette in bocca al Salviati nel *Dialogo quarto* (*Opere*, T. IV p. 311): *Dicevamo pur ora che l' aria, come corpo tenue e fluido, e non saldamente congiunto alla terra, pareva che non avesse necessità d' obbedire al suo moto, se non in quanto l' asprezza della superficie terrestre ne rapisce e seco porta una parte a sè contigua, che di non molto intervallo sopravvanza le maggiori altezze delle montagne; la qual porzion d' aria tanto meno dovrà esser renitente alla con-*

version terrestre, quanto ch' ella è ripiena di vapori, fumi ed esalazioni, materie tutte partecipanti delle qualità terrene, e per conseguenza atte per lor natura (?) ai medesimi movimenti. Ma dove mancassero le cause del moto, cioè dove la superficie del globo avesse grandi spazii piani, e meno vi fusse della mistione dei vapori terreni, quivi cesserebbe in parte la causa per la quale l' aria ambiente dovesse totalmente obbedire al rapimento della conversion terrestre; sicchè in tali luoghi, mentre che la terra si volge verso oriente, si dovrebbe sentir continuamente un vento che ci ferisse spirando da levante verso ponente; e tale spiramento dovrebbe farsi più sensibile dove la vertigine del globo fosse più veloce; il che sarebbe nei luoghi più remoti dai poli e vicini al cerchio massimo della diurna conversione. L' esperienza applaude molto a questo filosofico discorso, poichè negli ampii mari sottoposti alla zona torrida, dove anco l' evaporazioni terrestri mancano (?), si sente una perpetua aura muovere da oriente. . . .

(384) pag. 389. Brewster, *Edinburgh Journal of science*, Vol. II, 1825, p. 145. Lo Sturm descrisse il termometro differenziale nell' operetta *Collegium experimentale curiosum*, Norimb. 1676, p. 49. Della legge scoperta dal Bacone della rotazione de' venti, che il Dove stese primo ad ambe le zone e di cui cercò il rapporto colle cause di tutte le correnti aeree, tratta circostanziatamente il Muncke nel *Physikalisches Wörterbuch* di Gehler, T. X p. 2003 — 2019 e 2030 — 2035.

(385) p. 298. Antinori, p. 45, e nei *Saggi* p. 17-19.

(386) p. 290. Venturi *Essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci*, 1797, p. 28.

(387) pag. 290. *Bibliothèque universelle de Genève*, T. XXVII, 1824, p. 120.

(388) pag. 390. Gilbert, *De magnete*, lib. II cap. 2-4 p. 46-71. Nella spiegazione de' nomi impiegati da lui si legge: *Electrica quae attrahit eadem ratione ut electrum; versorium non magneticum ex quovis metallo. inserviens electricis experimentis.* Leggiamo pure nel testo a pag. 52: *magneticè ut ita dicam, vel electricè attrahere (vim illam* electricam *nobis placet appellare . . . . .); effluvia electrica, attractiones electricae.* L' autore non adopera l' astratta espressione *electricitas* più che la barbara voce *magnetismus* del secolo XVIII. Intorno alla etimologia della voce ἤλεκτρον da ἕλξις ed ἑλκειν, indicata anche da Platone nel *Timeo* (p. 80 C) e passata probabilmente nella forma più dura ἕλκτρον, vedasi Buttmann, *Mythologus*, T. II 1829, p. 357. Fra i canoni piantati dal Gilbert, non sempre ugualmente chiari, scelgo i seguenti: *Cum duo sint corporum genera, quae manifestis sensibus nostris motionibus corpora allicere videntur, electrica et magnetica; electrica naturalibus ab humore effluviis; magnetica formalibus efficientiis, seu potius primariis vigoribus, incitationes faciunt. — Facile est hominibus ingenio acutis, absque experimentis et usu rerum, labi et errare. Substantiae proprietates aut familiaritates sunt generales ni-*

nis, nec tamen verae designatae causae atque, ut ita dicam, verba quaedam sonant, re ipsa nihil in specie ostendunt. Neque ista succini credita attractio, a singulari aliqua proprietate substantiae, aut familiaritate assurgit: cum in pluribus aliis corporibus eundem effectum majori industria invenimus, et omnia etiam corpora cujusmodicunque proprietatis ab omnibus illis alliciuntur (De magnete, p. 50, 51, 60 e 65. I più eccellenti lavori del Gilbert, sembra cadano fra il 1590 e il 1600. Il Whewell lo colloca a buon dritto fra i precipui riformatori pratici delle scienze positive. Il Gilbert fu medico della regina Elisabetta e di Giacomo I. e morì nel 1603. Dopo quest' epoca apparve il suo lavoro postumo *De mundo nostro sublunari philosophia nova.*

(389) pag. 291. Brewster, *Life of Newton,* p. 307.

(390) pag. 294. Il Rey parla propriamente solo del contatto dell' aria cogli ossidi, nè riconosce gli ossidi (chiamati a quell' epoca *calci metalliche*), essere una semplice combinazione del metallo e dell' aria. L'aria, secondo il suo pensamento, rende più pesante la calce metallica, in quella guisa che cresce il peso dell' arena s' è imbevuta d' acqua ; la calce metallica invece divien satura d' aria. *L' air espaissi s' attache à la chaux, ainsi le poids augmente du commencement jusqu' à la fin ; mais quand tout en est affablé, elle n' en sçauroit prendre d' avantage. Ne continuez plus vostre calcination soubs cet espoir, vous perdriez vostre peine.* L' opera del Rey è dunque il primo passo alla spiegazione di un fenomeno la cui perfetta intelligenza porse più tardi il destro ad una riforma totale della chimica. Vedasi Kopp, *Geschichte der Chemie,* P. III p. 131-133; cf. P. I p. 116-127 ; e P. III p. 119-138 a p. 175-195.

(391) pag. 295. Le ultime lagnanze del Priestley sulle scoperte, che s'era appropriate il Lavoisier si trovarono nella sua opericciuola *The doctrine of Phlogiston established,* 1800, p. 43.

(392) pag. 296. Così lo chiama John Herschel. *Discourse on the study of natural philosophy,* p. 116.

(393) pag. 296. Humboldt, *Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères,* 1823, p. 38.

(394) pag. 296. Steno (Stenson) ; *De solido intra solidum naturaliter contento* 1669, p. 2, 17, 28, 63 e 69 (fig. 20-25).

(295) pag. 296. Venturi, *Essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci,* 1797, §. 5 num. 124.

(396) pag. 297. Agostino Scilla, *La vana speculazione disingannata dal senso,* Napoli, 1670, Tav. XII fig. 1. Cf. la memoria di Giovanni Müller letta alla R. accademia di Berlino in aprile e giugno 1847, intitolata: *Bericht über die von Herrn Koch in Alabama gesammelten fossilen Knochenreste seines Hydrarchus* (*Basilosaurus* di Harlan 1835. *Zeuglodon* di Owen 1839, *Squalodon* di Grateloup 1840, *Durodon* di Gibbes 1845). Questi avanzi preziosi di un animale antidiluviano, raccolti nello stato d' Alabama, non lungi da Clarksville nella contea di Washington, divennero nel 1847 proprietà del

museo zoologico di Berlino per la munificenza di re Federico Guglielmo IV. Nè solo nell' Alabama e nella Carolina meridionale, ma anche in Europa si rinvennero avanzi fossili dell' *hydrarchus*, a Leognan presso Bordeaux, non lungi da Linz sul Danubio, e nel 1670 a Malta.

(397) pag. 297. Martino Lister nelle *Philosophical transactions*, Vol. VI 1671, Numb. LXXVI p. 2283.

(398) pag. 297. Dà un luminoso svolgimento de' primi progressi della scienza paleontologica il Whewell, *History of the inductive sciences*, 1837, Vol. III p. 507-545.

(399) pag. 298. *Leibnizens geschichtliche Aufsätze und Gedichte*, editi dal Pertz, 1847, nelle *Gesammelte Werke: Geschichte*, T. IV. Sul primo saggio della *Protogaea* dell' anno 1691, e sulle modificazioni che subì quest' opera vedasi Tellkampf, *Jahresbericht der Bürgerschule zu Hannover*, 1847, p. 1-32.

(400) pag. 299. *Cosmos*, T. I p. 154.

(401) pag. 299. Delambre, *Histoire de l' astronomie moderne*, T. II p. 601.

(402) pag. 299. *Cosmos*, T. I p. 153. Il Delambre chiarì primo nell'opera succitata (T. I p. LII e T. II p. 558), la questione di priorità della scoperta dello stiacciamento terrestre, nella circostanza d' una memoria letta nel 1669 dal Huygens all' accademia di Parigi. Il ritorno del Richer in Europa accadde certamente nel 1673, ma la sua opera fu stampata la prima volta nel 1670; e siccome Huygens lasciò Parigi nel 1682, così può ritenersi che l' *Additamentum* a quella memoria del 1669, stampata più anni dopo, sia stato scritto quand' egli aveva già sotto gli occhi i risultamenti delle indagini fatte dal Richer sul pendolo, e la grande opera del Nowton *Philosophiae naturalis principia mathematica.*

(403) p. 200 Bessel nel *Jahrbuch* di Schumacher. per l' anno 1843 p. 32.

(404) pag. 300. Wilhelm von Humboldt, *Gesammelte Werke*, T. I p. 11.

(405) pag. 305. Schleiden, *Grundüge der wissenschaftlichen Botanik*, P. I 1845, p. 152, P. II p. 76; Kunth, *Lehrbuch der Botanik*, P. I 1847, p. 91-100 e 505.

INDICE

DELLE MATERIE.

MEZZI D'INCITAMENTO ALLO STUDIO DELLA NATURA.

STORIA DELLA CONTEMPLAZIONE FISICA DEL MONDO.

PUNTI CARDINALI DI UNA STORIA DELLA CONTEMPLAZIONE FISICA DEL MONDO.

§. 1.

§. 2.

§. 3.

§. 4.

§. 5.

§. 6.

§. 7.

§. 8.